

Strahleninstitut und Strahlenklinik
der Freien Universität Berlin
im Klinikum Westend
Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. Karl zum Winkel

DIE UNTERSUCHUNG DER SPEICHELDRÜSEN-
FUNKTION MIT TECHNETIUM-99M-PERTECHNETAT
UNTER ANWENDUNG DER SZINTILLATIONSKAMERA
UND ELEKTRONISCHER DATENVERARBEITUNG

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Lena Schmidt
aus Lauter/Erzgebirge

Berlin 1972

1973

Strahleninstitut und Strahlenklinik
der Freien Universität Berlin
im Klinikum Westend
Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. Karl zum Winkel

**DIE UNTERSUCHUNG DER SPEICHELDRÜSEN-
FUNKTION MIT TECHNETIUM-99M-PERTECHNETAT
UNTER ANWENDUNG DER SZINTILLATIONSKAMERA
UND ELEKTRONISCHER DATENVERARBEITUNG**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Lena Schmidt
aus Lauter/Erzgebirge

Berlin 1972

Referent: Professor Dr. K. ZUM WINKEL

Korreferent: Professor Dr. W. SCHWAB



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin

Promoviert am : 25.6.1973

Inhaltsangabe

Seite

I.	EINLEITUNG	
a)	Eigenschaften, Gewinnung und Anwendung von Technetium-99m-Per technetat	1
b)	Die bisher gebräuchlichen Meßverfahren	2
II.	METHODIK	
a)	Apparative Ausrüstung und Meßvorgang	4
b)	Untersuchung der Patienten	6
III.	ERGEBNISSE	
a)	Altersverteilung und Erkrankungen der untersuchten Patienten	7
b)	Sequenzszintigraphie und Funktionskurven bei speicheldrüsengesunden Patienten	7
c)	Sequenzszintigraphie und Funktionskurven bei Erkrankungen im Bereich der Speicheldrüsen	11
d)	Kasuistik	17
e)	Vergleich der sequenzszintigraphischen Ergebnisse mit denen anderer Untersuchungsverfahren	37
IV.	DISKUSSION	
a)	Anatomie und Physiologie der Speicheldrüsen	42
b)	Untersuchungsmethoden der Speicheldrüsenfunktion und Deutung der sequenzszintigraphischen Befunde	45
c)	Gegenüberstellung der sequenzszintigraphischen und sialographischen Verfahren bei Speicheldrüsenenerkrankungen	50
d)	Die Bewertung der sequenzszintigraphischen Untersuchung für die Klinik	55
V.	ZUSAMMENFASSUNG	56
VI.	LITERATURVERZEICHNIS	57

Digitized by the Internet Archive
in 2026

I. EINLEITUNG

a) Eigenschaften, Gewinnung und Anwendung von Technetium-99m-Per technetat

Technetium-99m-Per technetat wurde 1962 von HARPER und Mit-
arb. (28) aufgrund seiner günstigen physikalischen und
biologischen Eigenschaften in die Nuklearmedizin eingeführt.
Physikalisch ist ^{99m}Tc durch eine Halbwertszeit von 6,04 h
und durch die Aussendung monoenergetischer Gammastrahlen in
dem relativ niedrigen Energiebereich von 0,140 MeV charak-
terisiert. Die Halbwertsschicht im Gewebe beträgt 4,6 cm.
Wegen seiner effektiven Halbwertszeit von nur 4 h, die sich
aus der physikalischen und biologischen Halbwertszeit er-
gibt und der reinen Photonenemission, ist die Strahlenbela-
stung gering (HARPER et al., 30; FEINE und ZUM WINKEL, 15).
Sie beträgt nach i.v. Applikation von 1,5 mCi ^{99m}Tc etwa
0,45 rad für die Speicheldrüsen und den oberen Dickdarmab-
schnitt, 0,3 rad für die Schilddrüse und 0,023 rad für den
Gesamtkörper (FEINE und ZUM WINKEL, 15).

^{99m}Tc wird aus dem Mutternuklid Molybdän-99 gewonnen, das in
einer Generatorsäule an Al_2O_3 adsorbiert ist. Molybdän-99
(HWZ 66,7 d) zerfällt unter Aussendung von β -Strahlen zu dem
metastabilen ^{99m}Tc (HWZ 6,04 h) und in einem sehr geringen
Prozentsatz zu ^{99}Tc (HWZ $2,1 \cdot 10^5$ a). Die letzte Zerfalls-
stufe ist Rubidium-99. Bei Elution mit physiol. NaCl-Lösung
erhält man ^{99m}Tc als Na-Per technetat. In dieser Form läßt es
sich intravenös applizieren.

Das Per technetat-Anion TcO_4^- ähnelt in seiner Molekülstruk-
tur dem ClO_4^- und J^- und verteilt sich wie diese Anionen
verhältnismäßig schnell im extrazellulären Raum. HARPER und
Mitarb. (29) stellten fest, daß es sich besonders in Schild-
drüse, Magenschleimhaut und Speicheldrüsen anreichert, wäh-
rend die Blut-Hirn-Schranke nur in pathologischen Fällen
durchbrochen wird. Nach Untersuchungen von BÖRNER und Mit-
arb. (10) konzentrieren die Speicheldrüsen das Per technetat
etwa mit dem Faktor 100 aus dem Serum. Die Ausscheidung er-

folgt innerhalb von 24 h hauptsächlich im Urin, später steigt auch die fäkale Exkretion an, weshalb ANDROS und Mitarb. (3) eine chemische Umwandlung des Pertechne-
tat szintigraphisch dargestellten Organe waren Schilddrüse und Hirn. 1965 folgten grundlegende Untersuchungen der
Kopfspeicheldrüsen von BÖRNER, GRÜNBERG und MOLL (8), in-
zwischen erweitert durch Veröffentlichungen zahlreicher
Autoren:

SETÄLÄ, TARKKANEN, TARKIAINEN, NYSSÖNEN (47), FLETCHER,
WILLIAMS, Mc RAE, WORKMAN (16), BÖRNER, MOLL und BAYER (10),
GRÜNBERG und BÖRNER (24), BÖRNER, GRÜNBERG und MOLL (9),
GATES und WORK (18), HARDEN, HILDITCH, KENNEDY, MASON,
PAPADOPOULOS, ALEXANDER (27), JUDIN, KOVALČUK, TARASOV,
ROMAČEVA (33), KAZEM, GELINSKY und SCHENCK (35), LINDEN-
BRATEN und JUDIN (38), GRÜNBERG und BÖRNER (25), GROVE und
Di CHIRO (23), FRIDRICH und WEY (17), STEBNER, EYLER, Du
SAULT, BLOCK, KELLY, NICHOLS (50), ABRAMSON, GOODMAN und
KOLODNY (2), HARDEN, ALEXANDER, SHIMMINS, RUSSELL (26),
GELINSKY, zum WINKEL und HASPER (21), ENFORS, LIND und
SÖDERBERG (14), ABRAMSON, LEVY, GOODMAN, ATTIE (1), MÜNZEL
und SCHMODE (42), KESSLER, SCHMIDT und OTTO (37), KESSLER
und OTTO (36), SCHMIDT, OTTO und KESSLER (46), SORSDAHL,
WILLIAMS und BRUNO (48), JUDIN und ROMAČEVA (34), MÜNZEL
(40; 41), GLASENAPP, KESSLER, SCHMIDT, OTTO (22), BRANDS
und BENZ (12), GELINSKY, FORSCHNER und FEINE (20), BÖRNER
(7), JUDIN (32), JANSSENS (31), OESER, SCHUMACHER, ERNST,
FROST (43), GELINSKY und FORSCHNER (19).

b) Die bisher gebräuchlichen Meßverfahren

Bis zur Einführung bewegter Detektoren durch CASSEN und Mit-
arb. (13) im Jahre 1951 wurde die Verteilung inkorporierter
radioaktiver Substanzen Punkt für Punkt mit einem Zählrohr
ausgemessen. Das Verfahren nach CASSEN bedeutete für die
Nuklearmedizin in der morphologischen Diagnostik einen we-
sentlichen Fortschritt. Bei dieser als Scanning bezeich-
neten Methode wird die zu messende Körperregion der jewei-
ligen Aktivitätsanreicherung entsprechend schwarz-weiß oder

farbig aufgezeichnet (Druckscan). Es kann auch Schwärzung eines Röntgenfilmes mit einer gesteuerten Lichtquelle bewirkt werden (Photoscan). Nach dem Scanning-Verfahren wurden bis 1969 praktisch alle Speicheldrüsenzintigraphien durchgeführt.

1965 (8), 1966 (24), 1967 (9, 10, 16, 27, 33, 47),
1968 (2, 17, 23, 25, 26, 50), 1969 (1, 14, 34, 42),
1970 (40, 41, 43), 1971 (7, 12).

Mit dieser Methode lassen sich die zur Anreicherung von Per-technetat befähigten Gewebsanteile gut aufzeichnen und lokalisieren, nachteilig ist jedoch die für den Registriervorgang benötigte Zeit von mindestens 20 min, die kurzfristige Änderungen der Radioaktivitätsverteilung nicht erfassen kann. So erfolgten Aktivitätsmessungen einzelner Speicheldrüsen, z.B. der Parotiden mit Szintillationszählern (GELINSKY und FORSCHNER, 19; GELINSKY, FORSCHNER und FEINE, 20).

LINDENBRATEN und JUDIN (38) kombinierten dieses Verfahren 1968, JUDIN (32) 1971 mit dem Scanning.

Im letzten Jahrzehnt hat die Szintillationkamera nach ANGER (4; 5) zunehmende klinische Bedeutung erlangt. Dieses System mit einem großen stationären Szintillationskristall ermöglicht die simultane Registrierung der Radioaktivitätsverteilung in einem Bereich von ca. 25 cm Durchmesser. Je nach der registrierten Radioaktivität sind kurzfristige Expositionszeiten - unter Umständen bis 1 sec und weniger - möglich. Dieses Untersuchungsverfahren der Speicheldrüsen ist in den folgenden Arbeiten beschrieben worden:

1967 (35), 1969 (21, 36, 37, 46, 48), 1970 (22).

Kombinierte Untersuchungen mit der Szintillationskamera und dem Scanning-Verfahren hat 1970 JANSSENS (31) veröffentlicht.

Bei dem Vorteil einer gleichzeitigen Beobachtung aller Speicheldrüsen können aber Funktionskurven mit der ANGER-Kamera nicht aufgezeichnet werden. Deshalb kam für unsere Untersuchungen der Speicheldrüsenfunktion eine der ANGER-Kamera nachgeschaltete Auswerteeinheit zur Anwendung.

Ziel unserer Untersuchungen war, die Ergebnisse der szinti-

graphischen Untersuchung, insbesondere der Funktionskurven mit den klinischen und soweit möglich, auch mit den sialographischen und operativen Befunden zu vergleichen. Es sollte festgestellt werden, ob sich bestimmte Korrelationen aufzeigen lassen.

II. METHODIK

a) Apparative Ausrüstung und Meßvorgang

Für die Untersuchungen der Speicheldrüsenfunktion wurde die von ANGER in den Jahren 1954-1967 entwickelte Gamma-kamera (Nuclear-Chicago) mit einer nachgeschalteten Auswerteeinheit (Système de Cinescintigraphie, Intertechnique) verwendet, deren schematischer Aufbau in Abbildung 1 dargestellt ist.

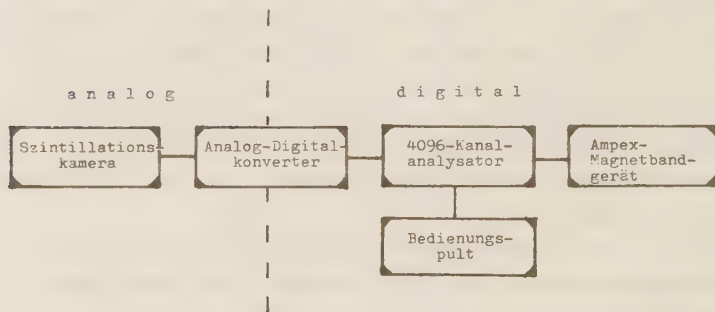


Abb. 1 Schematischer Aufbau der ANGER-Kamera mit nachgeschaltetem Cinescintigraphiesystem.

Die applizierte Technetium-99m-Aktivität wird mit einem Kollimator gemessen, der 4000 parallele Bohrungen enthält. Treffen Gammaquanten auf den 1,27 cm dicken NaJ-Kristall der Szintillationskamera, werden sie absorbiert und an gleicher Stelle Lichtblitze erzeugt. 19 Photomultiplier registrieren Ort und Intensität der Lichtblitze und wandeln sie in elektrische Signale um, die den XY-Platten einer Kathodenstrahlröhre zugeleitet werden. Nur wenn die einfallenden Gammaquanten im eingestellten Energiebereich des Impulshöhenanalysators liegen, wird der Kathodenstrahl hellgesteuert. Die so entstehenden Lichtpunkte lassen sich mit Hilfe einer Polaroidkamera akkumulieren und ergeben schließlich das Szintipfoto. In rascher Folge angefertigt, erlauben diese Aufnahmen als sogenannte Sequenzszintigramme Morphologie und in gewissem Umfang auch die Funktion der zu messenden Körperregion, in unserem Falle der Speicheldrüsen zu beurteilen. Eine quantitative Aussage über den Funktionsablauf wird aber erst durch das nachgeschaltete Speicher- und Auswertesystem möglich. Dabei werden die von der Kamera kommenden Impulse vom Kernspeicher übernommen und in bestimmten Zeitintervallen dem digitalen Magnetband zugeleitet.

Die Aufnahmetechnik ist unterschiedlich: Zur Lokalisationsdiagnostik wählt man die Aufnahmezeit bzw. die Impulszahl so, daß sich das zu untersuchende Organ optimal darstellt (kumulative Aufnahme). Dagegen müssen zur Funktionsprüfung in vorgewähltem Zeitabstand die Daten des Kernspeichers auf das Magnetband übertragen werden (dynamische Aufnahme).

Nach beendeter Untersuchung des Patienten lassen sich die vom Ampexband gespeicherten Informationen auf den Kernspeicher zurückspielen und auf einem Oszillographenschirm sichtbar machen. Mit Hilfe eines Lichtstiftes (light-pen) kennzeichnet man auf dem Integralbild die interessierenden Regionen (regions of interest) und leitet von ihnen nach erneutem Bandrücklauf die gewünschten Funktionskurven ab. Simultan können maximal 4 Kurven mit diesem Gerät geschrieben werden.

b) Untersuchung der Patienten

Die Patienten wurden in Rückenlage untersucht, der Kopf war durch eine spezielle Stütze fixiert. Seitliche Schaumgummipolster in Höhe der Schläfen sorgten dafür, daß die Parotiden nicht komprimiert wurden; denn rein mechanischer Druck gilt als stärkster Inhibitor der Sekretion dieser Drüsen, die Sauerstoffmangel schlecht vertragen (HEIDENHAIN 1878, LANGLEY 1888, CARLSON 1907 - zitiert nach RAUCH, 44).

Der Detektor wurde so über dem Kopf des Patienten eingestellt, daß die Speicheldrüsen vollständig, die Schilddrüse in ihrem oberen Anteil zur Darstellung kamen. Unmittelbar nach Injektion von 1,5 mCi Technetium-99m-Per technetat in die Cubitalvene und in weiteren Abständen von 2 bzw. 4 min, später alle 10 min wurden Szintiphotos mit einer Expositionszeit von je 120 sec angefertigt. 22 min nach Applikation des Per technetats erhielt der Patient als Stimulans 0,25 mg Carbamoylcholinchlorid (Doryl^R) s.c. in den Unterarm. Carbamoylcholinchlorid ist einer der wirksamsten Cholinester. Abgesehen von einer leichten Gefäßdilatation im Gesicht wird der Kreislauf nicht nennenswert beeinflusst (MØLLER, 39). Wir haben nur in seltenen Fällen profusen Schweißausbruch beobachtet und einem Patienten Atropin als Antidot verabreicht. Da Doryl als Parasympathicomimeticum bei Asthma bronchiale kontraindiziert ist, erhielten zwei weitere Patienten stattdessen 6-8 g Würfelzucker als Reiz. Die Untersuchungszeit betrug 92 min.

Anschließend wurden die Funktionskurven der 4 großen Speicheldrüsen - in einigen Fällen auch der Sublingualdrüsen, der Naso-Pharynxregion und des Mundbereiches - aufgezeichnet und mit einer Kleinbildkamera (ELBAFLEX) photographiert.

Zur Beurteilung der szintigraphischen Untersuchung wurden die Anamnese, der Inspektions- und Palpationsbefund herangezogen.

III. ERGEBNISSE

a) Altersverteilung und Erkrankungen der untersuchten Patienten

73 Patienten, hauptsächlich überwiesen von der Hals-Nasen-Ohren-Poliklinik des Universitätsklinikum Berlin-Westend, wurden in der beschriebenen Weise untersucht. Es waren routinemäßig durchgeführte Untersuchungen bei Erkrankungen der Speicheldrüsen oder deren unmittelbarer Umgebung, die meist mit Anschwellungen einhergingen. Klinisch handelte es sich um akute oder chronisch-rekurrierende Entzündungen, Abflußbehinderungen, Schmerzzustände unklarer Genese, um eine fragliche Speicheldrüseninsuffizienz, um ein SJÖGREN-Syndrom oder es lag der Verdacht auf einen malignen Prozeß vor. Bei einigen Patienten wurde die Funktion der Speicheldrüsen nach abgeschlossener Strahlentherapie im Hals-Nasen-Ohrenbereich überprüft.

Wie aus Tabelle I hervorgeht, war das 4.-8. Dezennium bevorzugt, die Anzahl der weiblichen Patienten etwas größer als die der männlichen. Den überwiegenden Anteil des Kollektivs stellten Tumoren, bei denen es sich vor allem um Adenome handelte, aber auch Cysten, Lymphome und ein papilläres Cystadenolymphom waren vertreten. In der Häufigkeit folgten chronische und akute Entzündungen, etwa in gleicher Anzahl wie die nicht sicher nachweisbaren Funktionsstörungen. Bei 6 Patienten bestand eine Abflußbehinderung. 2 Patientinnen wurden wegen eines klinisch gesicherten SJÖGREN-Syndroms untersucht (Tabelle II a).

b) Sequenzszintigraphie und Funktionskurven bei speicheldrüsengesunden Patienten

Bei Patienten ohne pathologischen Speicheldrüsenbefund (Abb. 2) zeigte sich szintigraphisch eine deutliche Per-technetat-anreicherung in den Parotiden und Submandibulardrüsen, die sich von der Umgebung gut abgrenzen ließen; gelegentlich war ein Aktivitätsdepot im Bereich der Sub-

Tabelle I

Alters- und Geschlechtsverteilung
der untersuchten Patienten

<u>Alter</u>	<u>männlich</u>	<u>weiblich</u>
10-20 J.	-	5
20-30 J.	-	4
30-40 J.	5	1
40-50 J.	8	8
50-60 J.	4	7
60-70 J.	11	5
70-80 J.	6	8
80-90 J.	-	1
	34	39

Tabelle II a

Speicheldrüsenfunktionsprüfungen

Ergebnisse

1. Normale Funktion der 4 großen Speicheldrüsen		9 Patienten
2. Keine sicher nachweisbare Funktionsstörung		10 Patienten
3. Akut-entzündliche Veränderungen		8 Patienten
4. Chronisch-entzündliche Veränderungen		11 Patienten
5. Abflußstörung bei in 3 Fällen nachgewiesenen Konkrementen		6 Patienten
6. Tumoren der Speicheldrüsen oder deren Umgebung		22 Patienten
a) normale Funktion der entsprechenden Speicheldrüsen	13	
b) keine verwertbare Seitendifferenz	5	
c) leichte Funktionsbeeinträchtigung	3	
d) erhebliche Funktionsstörung	1	
7. Fast kompletter Funktionsausfall aller Speicheldrüsen (SJÖGREN-S.)		2 Patienten
8. Erhebliche Funktionsstörung nach Strahlentherapie		5 Patienten
		73 Patienten

lingualdrüsen nachweisbar (Abb. 2 und 4).

Die Beobachtung der in bestimmten Zeitintervallen angefertigten Szintiphotos (Sequenzszintigraphie) ergab, daß bis zur 22. min die Aktivitätsdichte in den Speicheldrüsen kontinuierlich zunahm. Mit der Applikation von Doryl in der 23. min wurde eine prompte Abnahme der Aktivitätsdichte in den Speicheldrüsen und gleichzeitig eine Aktivitätszunahme in der Mundregion bewirkt. Diese Aktivitätsverlagerung erklärte sich aus dem Transport aktivitätshaltigen Speichels von den Speicheldrüsen in die Mundhöhle. Im weiteren Verlauf der Untersuchung, die bis zu 92 min durchgeführt wurde, kam es häufiger in den Parotiden als in den Submandibulardrüsen zu einer erneuten Technetiumakkumulation.

Der zeitliche Aktivitätsverlauf in den Speicheldrüsen wurde anschließend mit Hilfe des Cinescintigraphiesystems in Form von Funktionskurven dargestellt. Dazu ließen sich ohne Schwierigkeit die den Speicheldrüsen entsprechenden regions of interest mittels Lichtstiftes auf dem Integralbild kennzeichnen.

Die abgeleiteten Funktionskurven wiesen einen in 3 Phasen typischen Verlauf auf:

1. Steiler Initialanstieg während der 1. min nach Applikation des Pertechnetats als Ausdruck der Durchblutung (Perfusion).
2. Weiterer allmählicher Anstieg durch ständige Konzentrierung der Testsubstanz in den Drüsen als aktive Zellleistung.
3. Zügiger Aktivitätsabfall nach Stimulation infolge der Speichелеxkretion in den Mundbereich.

Bei einigen Patienten setzte die Doryl-Wirkung erst nach einer Latenzzeit von 1-7 min ein. Ein solcher weiterer Aktivitätsanstieg wurde in 37 Fällen über den Parotiden (Abb. 3), in 10 Fällen über den Submandibulardrüsen beobachtet.

Als inkonstanter Befund fand sich ein

4. langsamer Wiederanstieg der Radioaktivität in den Speicheldrüsen (Abb. 3), sicher auf das Abklingen der Doryl-

Wirkung zurückzuführen. 36 Patienten zeigten den erneuten Kurvenanstieg über den Parotiden, 15 Patienten über den Submandibulardrüsen.

c) Sequenzszintigraphie und Funktionskurven bei Erkrankungen im Bereich der Speicheldrüsen

Erkrankungen der Speicheldrüsen führten im allgemeinen zu folgenden Veränderungen in der Speicheldrüsenzintigraphie und im zeitlichen Aktivitätsverlauf:

1. Bei akuter Sialadenitis kam die entzündete Drüse im Sequenzszintigramm vorzeitig zur Darstellung. Sie war deutlich vergrößert und reicherte das Pertechnetat intensiv an (Abb. 5). Nach Reiz blieb die prompte Verschiebung der Radioaktivität in den Mundbereich aus, es wurde nur verzögert Speichel aus dieser Drüse abgegeben.

Die Funktionskurve der akut entzündeten Speicheldrüse (Abb. 6) zeigte einen höheren Initialanstieg als auf der gesunden Seite, bedingt durch entzündliche Hyperaemie. Es folgte eine starke Konzentrierung der Testsubstanz in der 2. Phase, während in der Ausscheidungsphase die Kurve deutlich verzögert abfiel - wahrscheinlich, weil das Lumen des Gangsystems durch Schwellung der Epithelzellen eingeengt war. Diese, durch eine *functio laesa* der Drüse verursachten Veränderungen ließen die Kurve im Vergleich zur Gegenseite angehoben erscheinen.

2. Chronisch rekurrende Entzündungen der Speicheldrüsen waren gekennzeichnet durch eine verzögerte und verminderte Anreicherung des Pertechnetats in der affizierten Drüse, die sich deshalb undeutlich von der Umgebungsaktivität abhob (Abb. 7). Hingegen war die Reaktion auf Doryl nicht einheitlich: In einigen Fällen zeigte sich eine prompte, in anderen eine verzögerte Verschiebung der Radioaktivität in den Mundbereich oder sie fehlte sogar völlig.

Entsprechend diesem Szintigrammbefund fand sich in der

Funktionskurve der erkrankten Speicheldrüse nach meist uncharakteristischem Initialanstieg eine deutlich verminderte Anreicherung in der 2. Phase (Abb. 8) und nach Reiz ein unterschiedlicher Aktivitätsabfall. Verglichen mit der gesunden Seite verlief die Kurve als Ausdruck der gestörten Drüsenfunktion abgeflacht.

3. Für Abflußstörungen, wie sie bei Sialolithiasis und Gangstenose vorkommen, war eine fehlende Reaktion auf Doryl typisch. Je nach dem Ausmaß der Abflußbehinderung sammelte die betroffene Drüse immer mehr Radioaktivität an, so daß sie sich in der Regel am Ende der Untersuchung sehr stark von der Umgebung abzeichnete (Abb. 9).

Im Kurvenverlauf fand sich bei komplettem Speichelgangverschluß trotz des Reizes ein ständiger Radioaktivitätsanstieg in der Ausscheidungsphase (Abb. 10). Bestand das Abflußhindernis längere Zeit, konnten Veränderungen auch in der 2. Phase nachgewiesen werden und zwar war dann die Anreicherung infolge der stauungsbedingten Sekretionsminderung herabgesetzt.

4. Beim SJÖGREN-Syndrom, der häufigsten Form einer Sialose, ließ sich eine sichere Pertechnetatanreicherung in allen Speicheldrüsen als Folge ihres Funktionsverlustes nicht feststellen. In einem Fall eines klinisch manifesten Syndroms überraschte eine geringe Anreicherung in beiden Parotiden (Abb. 11). Nach Stimulation mit Doryl war jedoch keine eindeutige Verschiebung der Radioaktivität in die Mundregion zu erkennen. Dieser Bezirk blieb szintigraphisch "leer".

Die Durchblutungsphase erschien nicht signifikant gestört. In der 2. Phase wiesen die Funktionskurven eine stark herabgesetzte bis aufgehobene Aktivitätsanreicherung auf und nach Reiz keine erkennbare Reaktion (Abb. 12).

Nur bei Verwendung von Pilocarpin als Stimulans in dem oben genannten Fall fiel die Kurve über den Parotiden gering ab (Abb. 13).

5. Intraglanduläre oder paraglanduläre Tumoren entzogen sich

dem szintigraphischen Nachweis, wenn sie nicht mindestens pflaumengroß waren. Größere Tumoren zeigten ein unterschiedliches Verhalten im Sequenzszintigramm: Entweder reicherten sie vermindert Radioaktivität an (Abb. 14) oder sie waren indirekt durch Verlagerung bzw. Verdrängung der entsprechenden Speicheldrüse nachweisbar (Abb. 18).

Die von den Speicheldrüsen abgeleiteten Funktionskurven nahmen in den meisten Fällen einen unauffälligen Verlauf (Abb. 15 und 19).

6. Durch Behandlung von Malignomen im Naso-, Oro- oder Hypopharynx mit ionisierenden Strahlen wurde die Funktion der im Bestrahlungsfeld befindlichen Speicheldrüsen erheblich eingeschränkt. Im Sequenzszintigramm kamen die Areale dieser Drüsen während der gesamten Untersuchungszeit nur angedeutet zur Darstellung (Abb. 20). Bei hochgradiger Schädigung wurden ähnliche Kurven wie beim SJÖGREN-Syndrom erhalten, d.h. es fehlte eine Aktivitätsakkumulation in den Drüsen und die Reaktion auf Reiz blieb aus.

Eine Zusammenstellung der Befunde bei akuter Entzündung, chronischer Entzündung und Sialolithiasis mit Angabe über die Häufigkeit der Kurvenveränderungen wird in den folgenden Tabellen gegeben.

Tabelle II b

Zusammenstellung der Befunde bei akuter Sialadenitis (8 Patienten)

Patient	Perfusion	Akkumulation	Exkretion	Vorgeschichte, Lokalbefund und weiterer klinischer Verlauf
B., I. ♀ 27 J. ♀ li. Subm.	stark erhöht	deutlich verstärkt	stark verzögert	Vor 2 Tg. plötzl. Anschwellung li. Halsseite mit heftigen Schmerzen und Temp. 38,9. - Handtellergr. Schwellung unterhalb der Mandibula. - Nach antibiot. Therapie beschwerdefrei.
F., W. ♂ 34 J. ♂ re. Parotis	mäßig erhöht	deutlich verstärkt	stark verzögert	Seit 10 Std. plötzl. Anschwellung und Schmerzen re. Parotis. Hitzegefühl. Kieferklemme. - Hühneraug. Schwellung, mittelf. Konsistenz. Druckschmerz. - Antibiot. Th. Besserung nach 3 Wo.
B., G. ♀ 50 J. ♀ li. Subm.	mäßig erhöht	deutlich verstärkt	stark verzögert	Seit einigen Wochen ziehende Schmerzen li. Submandibularis, zum Ohr ausstrahlend. - Pflaumengr. Schwellung li. Subm., mittelweich. - Bei IV nach 4 Wochen keine Beschwerden mehr.
W., H. ♀ 58 J. ♀ re. Parotis	gering erhöht	verstärkt	unauffällig	Seit einigen Wochen pflaumengr. Schwellung re. Parotis, weiche Konsistenz. Leichte Facialisparese re. Klinisch Diff.-Diagn. Tu? Vorausgegangene Behandlung mit Baycollin, Prednisolon. - Nach 8 Wochen Schwellung nicht mehr nachweisbar.
St., S. ♀ 10 J. ♀ li. Parotis	mäßig erhöht	verstärkt	stark verzögert	Vor 14 Tg. Fieber, Anschwellung, Schmerzen und Eiterentleerung li. Parotis. - Flache, druckschmerz. Schwellung, etwas überwärmt. - Antibiot. Therapie. Leichte Besserung nach 1 Woche.
K., I. ♀ 47 J. ♀ li. Subm.	gering erhöht	verstärkt	stark verzögert	Vor 3 Wochen nach Grippe, Infekt starke Schwellung li. Subm. Penicillin-Behandlung. Jetzt leichte Schwellung m. festem Kern. Druckschmerz. - Patientin hat sich nicht wieder vorgestellt.
B., W. ♂ 75 J. ♂ re. Parotis	gering erhöht	deutlich verstärkt	stark verzögert	Seit einigen Tagen Schmerzen im Bereich der re. Parotis. - Mäßige, druckschmerz. Schwellung. - Nach 2 Wochen Therapie (Hostacyclin, Tanderil) Rückgang der Schwellung.
P., H. ♂ 44 J. ♂ li. Subm.	gering erhöht	verstärkt	unauffällig	Zeitw. neuralg. Schmerzen li. Gesichtskälte, auch beim Essen. Li. Subm. teigig angeschwollen. Sialographie: geringe Entzündungszeichen. - Antipnalog. Behandlung durch den Neurologen.
Perfusion:	stark erhöht (1 Pat.), mäßig erhöht (3 Pat.), gering erhöht (4 Pat.)			
Akkumulation:	deutlich verstärkt (4 Pat.), verstärkt (4 Pat.)			
Exkretion:	stark verzögert (6 Pat.), unauffällig (2 Pat.)			

Zusammenstellung der Befunde bei chronischer Entzündung (11 Patienten)

Patient	Perfusion	Akkumulation	Exkretion	Vorgeschichte, Lokalbefund und weiterer klinischer Verlauf
L., E. ♀			stark	Rezidiv. Schwellung re. Submandibularis. Zeitweise ziehende Schmerzen. Trockenheitsgefühl im Mund. -Re. Subm. leicht vergrößert, druckempfindl. -- Pat. an Oesophagus-Ca verstorben.
79 J. ♀	vermindert	herabgesetzt	verzögert	Seit 2 J. vergrößerte li. Parotis. Wiederholt Schmerzen. Trockenheit im Mund. li. Parotis leicht angeschwollen, druck-schmerz. -- Nach antibiot. Th. Rückgang der Beschwerden.
P., M. ♀	unauffällig	herabgesetzt	verzögert	Vor 4 Wochen Anschwellung re. Parotis. Sulfonamid-Therapie durch den Hausarzt. -Re. Parotis leicht angeschwollen. Sialographie: chron. Entzündung. -- Weiterer Verlauf nicht bekannt.
43 J. ♀	unauffällig	herabgesetzt	unauffällig	Zunehmende Schwellung bd. Parotiden, re. mehr als li. -- Beide Parotiden etwas vergrößert u. induriert. -- Nach antibiot. Therapie keine wesentliche Besserung.
M., I. ♀	vermindert	herabgesetzt	leicht verzögert	Seit 2 J. nicht schmerz. Anschwellung re. Halsseite. -- Etwa pflaumengr. weicher Tumor unterhalb Mandibula. PE war vor-gesehen, Pat. hat sich jedoch nicht wieder gemeldet.
29 J. ♀	re. u. li. Parotis	herabgesetzt	leicht verzögert	Seit fast 2 J. leichte Anschwellung bd. Parotiden. Keine Schmerzen. -- Etwas teigige Schwellung re. Parotis. Li. P.: o.B. Therapie und weiterer Verlauf nicht bekannt.
A., K. ♀	vermindert	herabgesetzt	unauffällig	Seit 2 J. morgens Schmerzen in bd. Parotiden. Vorübergehende Besserung nach Rotlicht. Seit 14 Tg. erneut Beschwerden. -- Re. P. leicht vergrößert. Li. P.: o.B. -- Antibiot. Th.: Besserung.
44 J. ♂	vermindert	herabgesetzt	stark verzögert	Seit 7 J. rezidiv. eitrige Entzündung li. Subm. und Subling.
69 J. ♂	unauffällig	herabgesetzt	verzögert	Häufig Schmerzen. -- li. Subm. induriert, druckschmerz. Starker Pöstor, eitriges Sekret. -- Antibiot. Th.: Allmähliche Besserung.
Li. Subm.	erheblich vermindert	erheblich herabgesetzt	erheblich verzögert	Seit 1 J. Anschwellung re. Parotis. Zeitw. Eiterentleerung. Trockenheit im Mund. -- Geringe Anschwellung. Sialographie u. PE: Chron. Entzündung. -- Therapie: Penicillin. Besserung.
P., H. ♂	erheblich vermindert	erheblich herabgesetzt	leicht verzögert	Seit 3 J. wiederholt Schmerzen im Bereich des Mundbodens und des re. Unterkiefers. Vorübergehende Besserung nach KW- Th.
58 J. ♂	vermindert	herabgesetzt	leicht verzögert	Re. Subm. etwas derb. -- Erneute KW- Th.: Rückgang d. Beschwerden.
re. Parotis	unauffällig	herabgesetzt	leicht verzögert	Seit ca. 2 J. Schwellung u. Schmerzen re. Wange u. re. Parotis. Trockenheit im Mund. -- Geringe, weiche Schwellung re. P. Kein Druckschmerz. -- Allmähliche Besserung nach Bayocillin.

Perfusion: erheblich vermindert (1 Pat.), vermindert (5 Pat.), unauffällig (5 Pat.)

Akkumulation: erheblich herabgesetzt (1 Pat.), herabgesetzt (10 Pat.)

Exkretion: erheblich verzögert (1 Pat.), stark verzögert (2 Pat.), leicht verzögert (5 Pat.), unauffällig (3 Pat.)

Tabelle II d

Zusammenstellung der Befunde bei Sialolithiasis oder Verdacht auf Sialolithiasis (6 Patienten)

Patient	Perfusion	Akkumulation	Exkretion	Vorgeschichte, Lokalbefund und weiterer klinischer Verlauf
S., E. ♀ 57 J.	unauffällig	etwas herabgesetzt	Stauung	Seit 3 Mon. wiederholt Anschwellung re. Subm., bes. beim Kauen. Keine Schmerzen.-Im Ausführungsgang fragl. kleine Konkremente tastbar. RÖ-Leeraufn.: o.B. Sialographie nicht durchführbar.--Spontaner Rückgang der Schwellung ca. 4 Wo. später.
O., H. 65 J. ♂ li. Subm.	etwas vermindert	etwas herabgesetzt	stark verzögert	Seit mehreren Jahren Druckschmerz u. Schwellung li. Subm. Wiederholt kleine Steine entfernt worden.- Li. Subm. mäßig angeschwollen, derb. RÖ-Leeraufn.: FK-schatten.-- Extirpation der Drüse: fast erbsgr. Stein im Ausführungsgang.
W., G. 40 J. ♀ li. Subm.	unauffällig	unauffällig	erheblich verzögert	Seit 10 Tagen Schwellung li. Subm., vor allem beim Essen.- Li. Subm. leicht angeschwollen. RÖ-Leeraufn.: 2 schattengebende Konkemente. Sialographie: linsengr. K. im Hauptausführungsgang, Kirschggr. K. im Parendym.-- Extirpation vorgesehen.
A., K. 38 J. ♀ li. Parotis	unauffällig	unauffällig	Stauung	Seit 8 Wochen beim Kauen starke Anschwellung li. Parotis, allmählich abklingend.- Flache Schwellung, mittelweich. Lokaler Druckschmerz.-- Patientin lernte Sialographie ab.
B., K. 73 J. ♂ re. Subm.	unauffällig	etwas herabgesetzt	passagere Stauung	Seit 4 Wochen leichte Schwellung re. Subm. beim Kauen, wieder zurückgehend.- Haseinagr. fester Gewebezirk im Bereich der re. Subm. RÖ-Leeraufn: linsengr. FK-schatten. Sialographie: nicht durchführbar.--Extirp.: Stein im access. Ausführungsgang.
P., E. ♂ 62 J. li. Subm.	etwas vermindert	etwas herabgesetzt	Stauung	Schwellung u. Verhärtung li. Subm. seit 25 J., nach dem Essen meist wieder zurückgehend.- Li. Subm. mäßig angeschwollen, derb. Sialographie nicht durchführbar.-- Operation vorgesehen.

Perfusion: etwas vermindert (2 Pat.), unauffällig (4 Pat.)

Akkumulation: etwas herabgesetzt (4 Pat.), unauffällig (2 Pat.)

Exkretion: Stauung (3 Pat.), passagere Stauung (1 Pat.), erhebl. bzw. stark verzögert (2 Pat.)

d) Kasuistik

Normalfall

Patientin P., A., 19 J.

Überweisungsdiagnose: Tonsillitis

Anamnese: seit einigen Wochen wechselseitiges
Ziehen im Submandibularisbereich

Lokalbefund: unauffällig

Serienszintigraphie

Einstellung der Szintillationskamera:

Int. 700, Range 140, Window 20, Peak 486, Time 120 sec

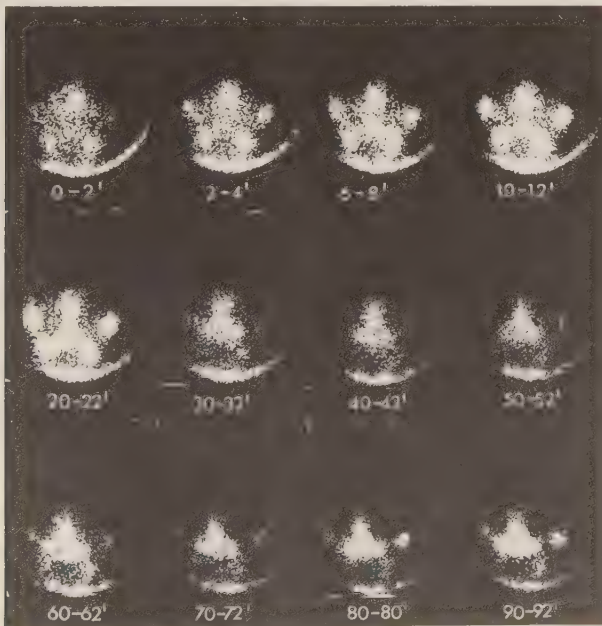


Abb. 2

Zeitgerechte Pertechnetatanreicherung aller Speicheldrüsen ohne nennenswerte Seitendifferenz. Nach Reiz prompte Verschiebung der Radioaktivität in den Mundbereich. Darstellung auch der Glandulae sublinguales als gemeinsames Drüsenareal ab 6-8 min p.i. Ab 60 min erneute Akkumulation in den Speicheldrüsen, links etwas stärker als rechts.

Normalfall (Fortsetzung)

Integrale Funktionskurven

Ampexband 1, Nr. 112

Aufzeichnung pro min / Anzahl der Kanäle 4096 / Faktor 2

Blende 4, Bel.zeit 4 sec

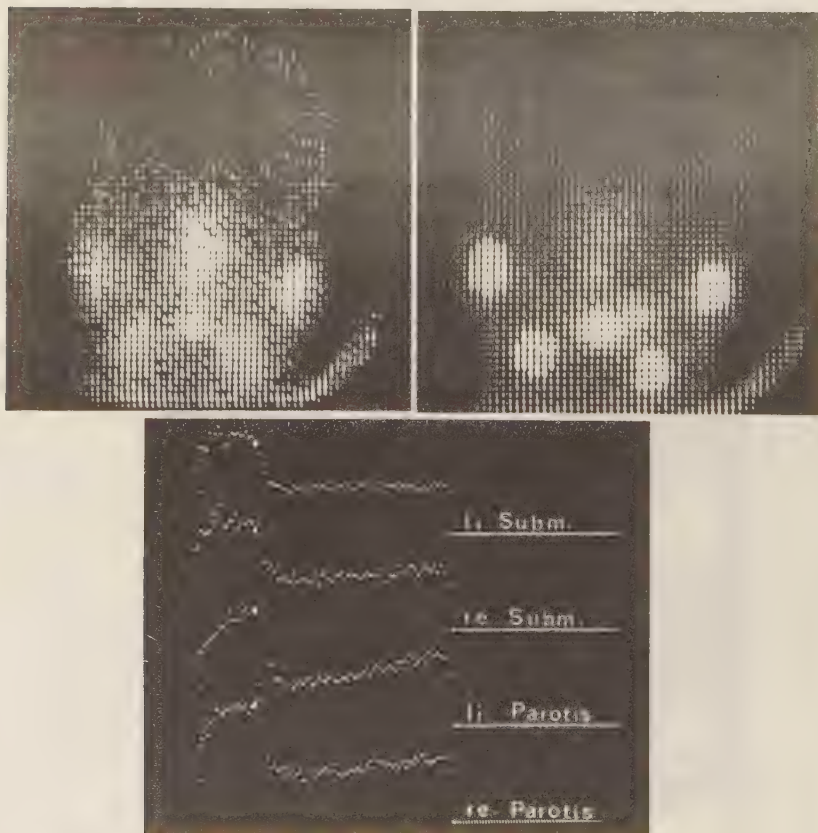


Abb. 3

Steiler Initialanstieg in Phase 1. Zügige Konzentration der Testsubstanz in Phase 2 und prompter Aktivitätsabfall nach Reiz in Phase 3. Kurzfristiger Weiteranstieg unmittelbar nach Stimulation in den Parotiskurven. Erneute allmähliche Aktivitätsakkumulation besonders in den Parotiden bis zum Ende der Untersuchungszeit.

Normalfall (Fortsetzung)

Integrale Funktionskurven

Ampexband 1, Nr. 112

Aufzeichnung pro min / Anzahl der Kanäle 4096 / Faktor 2

Blende 4, Bel.zeit 4 sec

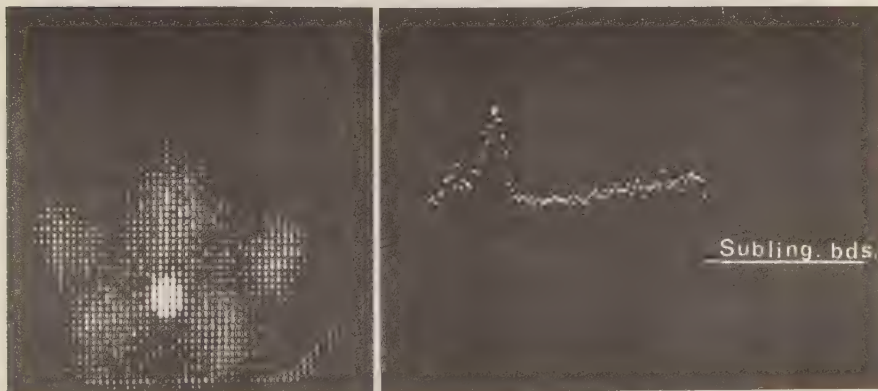


Abb. 4

Region der Glandulae sublinguales und Funktionskurve mit den 3 typischen Phasen für Perfusion, Akkumulation und Exkretion nach Reiz.

Akute Entzündung

Patientin B., I., 27 J.

Überweisungs- Halslymphknotenschwellung links.
diagnose: Glandula submandibularis?

Anamnese: vor 2 Tagen plötzl. Anschwellung der li.
Halsseite mit heftigen Schmerzen und
Temperaturanstieg auf 38,9°. Kauen von
Speisen nicht möglich.

Lokalbefund: handtellergr. diffuse Anschwellung unter-
halb der li. Mandibula, auf der Unterlage
kaum verschieblich. Haut darüber gut ver-
schieblich. Druckschmerz. Ostium gerötet.

Serienszintigraphie

Einstellung der Szintillationskamera:

Int. 710, Range 140, Window 20, Peak 496, Time 120 sec



Abb. 5

Frühzeitige und verstärkte Darstellung der deutlich vergrößerten linken Gl. submandibularis. Keine erkennbare Verschiebung der Radioaktivität aus dieser Drüse in den Mundbereich. Etwas stärkere Anreicherung in der linken Parotis, die aber keine Entleerungsstörung zeigt. Erneute Akkumulation in den Parotiden nach 60 min.

Akute Entzündung (Fortsetzung)

Integrale Funktionskurven

Ampexband 3, Nr. 256

Aufzeichnung pro min / Anzahl der Kanäle 4096 / Faktor 1/2

Film 37; Blende 4, Bel.zeit 4 sec

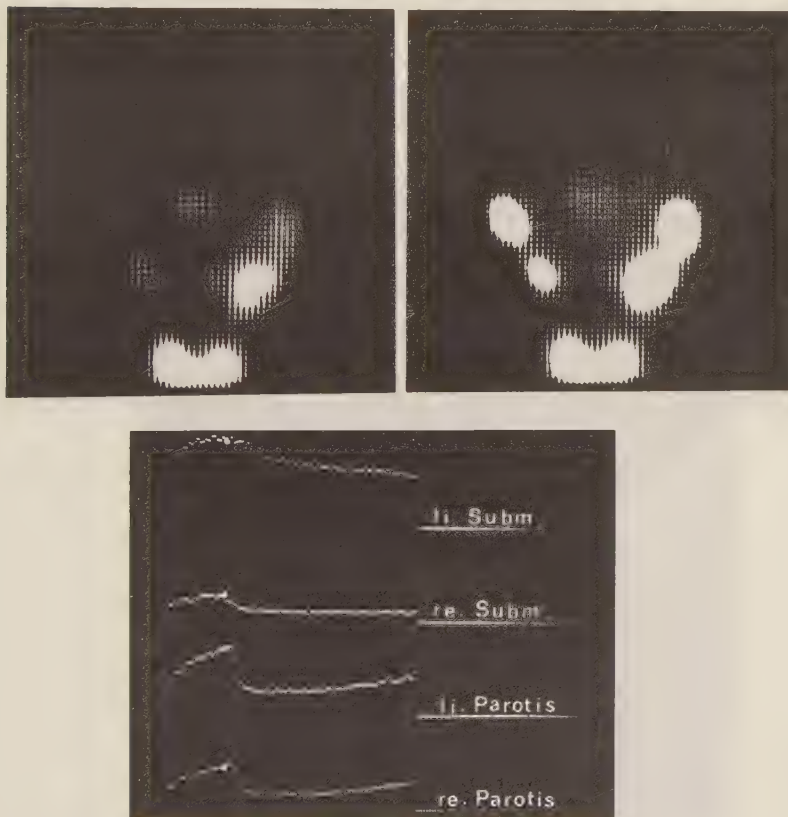


Abb. 6

Erhöhter Initialanstieg in Phase 1 und verstärkte Akkumulation des Pertechnetats in Phase 2 der linken Gl. submandibularis. Nach Stimulation verzögerter Kurvenabfall in Phase 3. Höherer Initialanstieg der linken Parotiskurve im Vergleich zur rechten Seite (Mitbeteiligung der linken Parotis?).

Chronische Entzündung

Patient P., H., 58 J.

Überweisungs-
diagnose:

Parotisschwellung rechts unklarer Genese

Anamnese:

seit 1 Jahr Schmerzen beim Essen mit nachfolgender Anschwellung der rechten P. Zeitweise Eiter exprimiert. Kurzwellenbehandlung. Vor 9 Wochen erneute Schwellung, die nach Penicillin zurückging. Trockenheitsgefühl im Mund.

Lokalbefund:

diskrete druckempfindliche Schwellung vor und hinter dem rechten Ohr von fester Konsistenz.

Serienszintigraphie

Einstellung der Szintillationskamera:

Int. 730, Range 140, Window 20, Peak 327, Time 120 sec

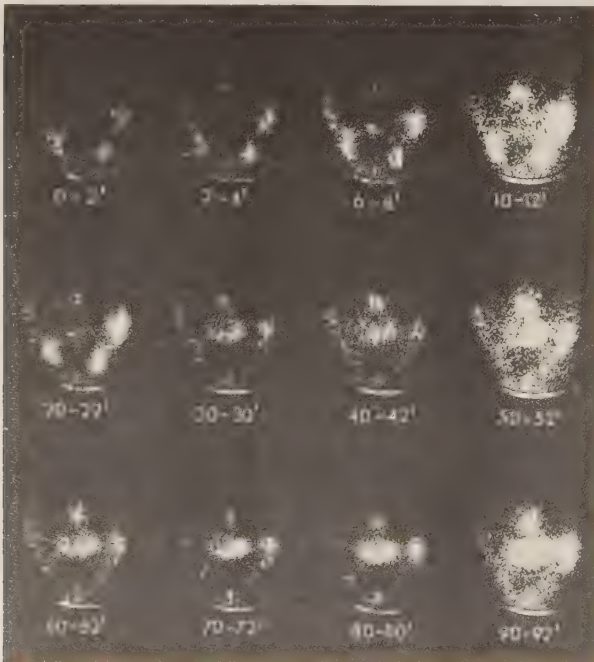


Abb. 7

Das Areal der rechten Parotis reichert die Radioaktivität diffus vermindert an und bleibt gegenüber der linken Parotis deutlich zurück. Nach Reiz keine erkennbare Verschiebung der Aktivität in den Mundbereich. Unauffälliges Verhalten der übrigen Speicheldrüsen. Wiederdarstellung der li. P. 50 min p.i.

Chronische Entzündung (Fortsetzung)

Integrale Funktionskurven

Ampexband 2a, Nr. 634

Aufzeichnung pro min / Anzahl der Kanäle 4096 / Faktor 1/2

Film 44; Blende 4 Bel.zeit 4 sec

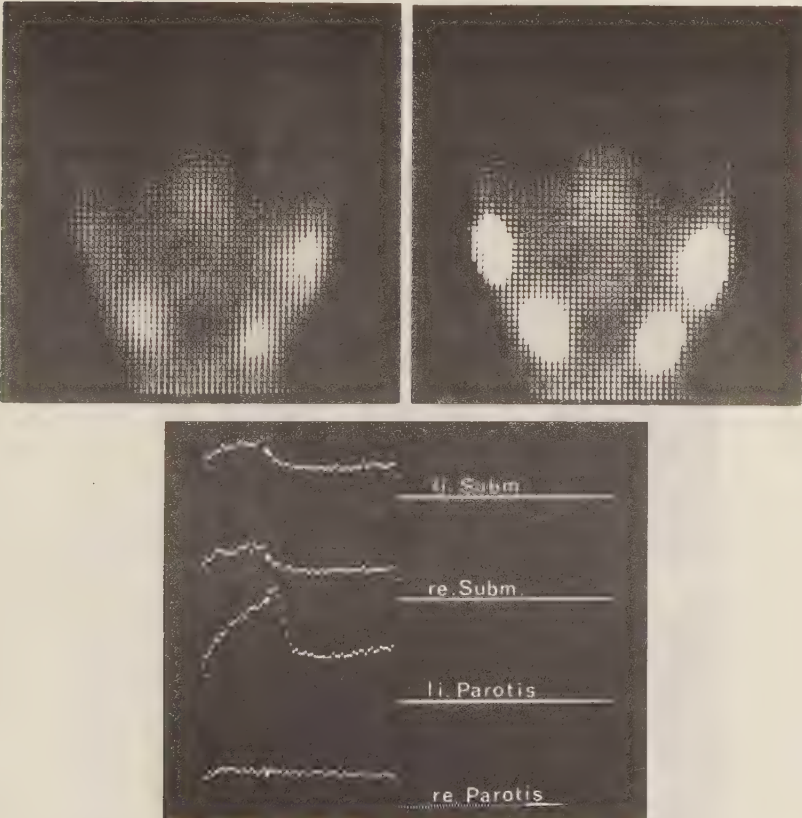


Abb. 8

Die Kurve der erkrankten rechten Parotis zeigt im Vergleich zur linken Parotis nach uncharakteristischem Initialanstieg eine kaum merkliche Konzentrierung der Testsubstanz in Phase 2. Nach Reiz ist eine sichere Reaktion nicht zu erkennen.

Abflußbehinderung

Patient P., E., 62 J.

Überweisungs-

diagnose: Verdacht auf Sialolith in der linken Parotis oder Submandibulardrüse

Anamnese: seit einigen Stunden schmerzhaftes Anschwellen am linken Kieferwinkel, die während des Essens einsetzte. Verhärtung der linken Submandibulardrüse beim Kauen seit 25 Jahren, nach dem Essen jedesmal zurückgehend.- Seit 3 Wochen leichte Schwellung der linken Ohrspeicheldrüse und Trockenheitsgefühl im Mund.

Lokalbefund: geringe, flächenhafte Schwellung der linken Parotis: etwas druckschmerzhaft. HNO-Unters.: Stenonscher Gang sondierbar. Linke Submandibulardrüse mäßig angeschwollen, derbe Konsistenz.

Serienszintigraphie

Einstellung der Szintillationskamera:

Int. 715, Range 140, Window 20, Peak 360, Time 120 sec

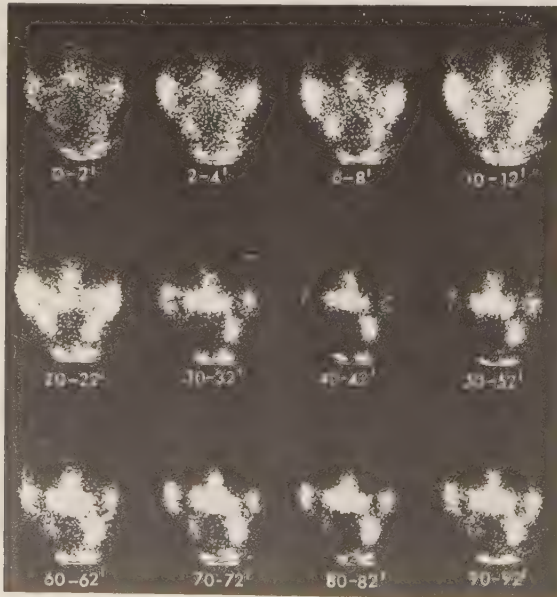


Abb. 9

Die Radioaktivität wird in der linken Gl. submandibularis gegenüber rechts schwächer angereichert (2-12 min). Nach Stimulation ist eine Zunahme der Aktivität in dieser Drüse bis zum Ende der Untersuchung zu beobachten. Fast seitengleich unauffälliges Verhalten der beiden Parotiden.

Abflußbehinderung (Fortsetzung)

Integrale Funktionskurven

Ampexband 6, Nr. 307

Aufzeichnung pro min / Anzahl der Kanäle 16384 / Faktor 1

Film 25; Blende 4, Bel.zeit 4 sec

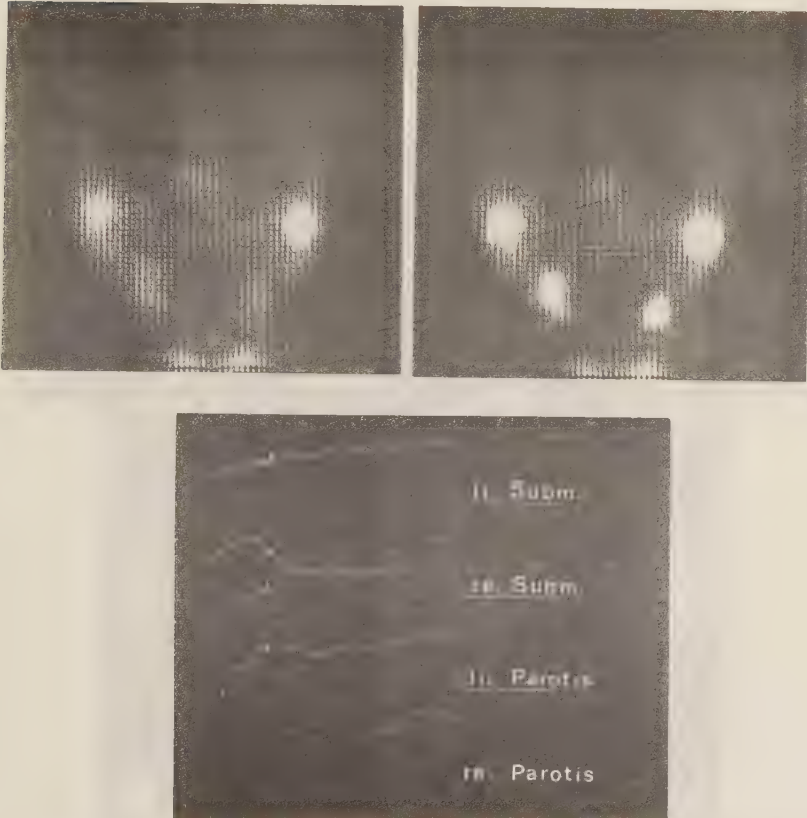


Abb. 10

Unauffälliger Initialanstieg in der Kurve der linken Submandibulardrüse, der von einer herabgesetzten Aktivitätsanreicherung in Phase 2 gefolgt ist. Nach Reiz zunehmende Akkumulation der radioaktiven Substanz in der linken Gl. submandibularis. Unauffälliges Verhalten der übrigen Speicheldrüsen.

Sialosen

SJÖGREN-Syndrom

Patientin G., A., 74 J.

Überweisungs-
diagnose: SJÖGREN-Syndrom

Anamnese: mit 30 J. rheumat. Beschwerden. Nach Moor- und Radiumbädern allmähliche Besserung. Seit 3 J. zunehmende Trockenheit im Mund und Versiegen der Tränensekretion (nur Druckgefühl in den Augenwinkeln). Größte Schwierigkeiten beim Kauen und Schlucken von Speisen. Trotz ausgiebiger Behandlung kein Erfolg. Reizhusten und Bronchitis.

Lokalbefund: mäßige Vergrößerung aller Speicheldrüsen, die eine feste Konsistenz aufweisen. Lippen, Mundschleimhaut und Zunge extrem trocken, verdickt und rissig mit borkigen Belegen.

Serienszintigraphie

Einstellung der Szintillationskamera:

Int. 720, Range 140, Window 20, Peak 330, Time 120 sec

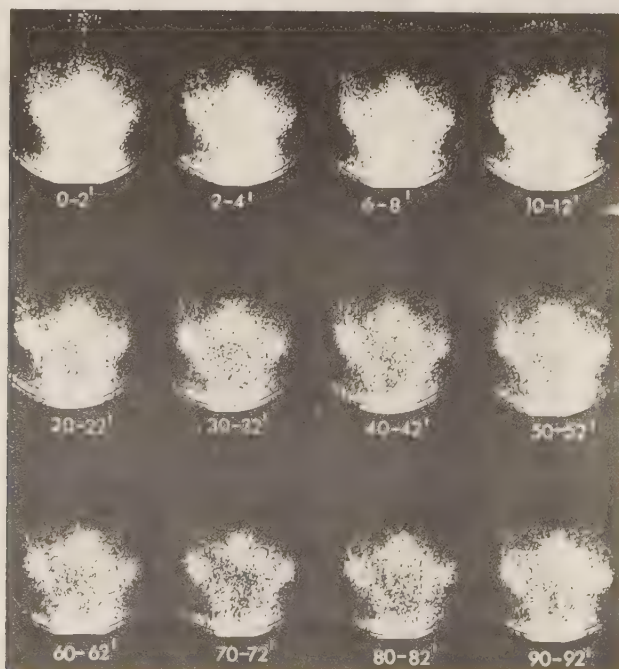


Abb. 11

Keine sichere Darstellung der Submandibulardrüsen. Erst ab 20 min nach Perthechnetat heben sich die Parotiden von der Umgebung ab. Nach Reiz ist eine Verschiebung der Radioaktivität in den Mundbereich nicht zu erkennen. Diese Region bleibt "leer".

Sialosen (Fortsetzung)

SJÖGREN-Syndrom

Stimulans: Doryl 0,25 mg

Integrale Funktionskurven (1)

Ampexband 3, Nr. 589

Aufzeichnung pro min / Anzahl der Kanäle 4096 / Faktor 2

Film 41; Blende 4, Bel.zeit 4 sec

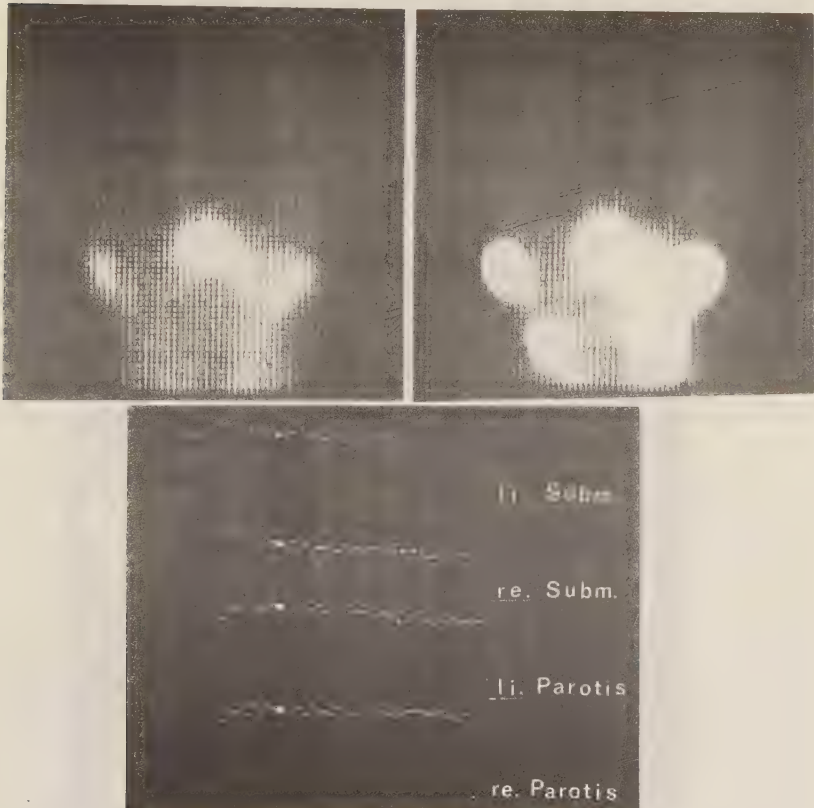


Abb. 12

Nach uncharakteristischem Initialanstieg wird die Testsubstanz in den Parotiden nur gering konzentriert. Nach Stimulation erfolgt eine kaum merkliche Exkretion in Phase 3. In den Submandibulardrüsen läßt sich eine sichere Radioaktivitätsanreicherung nicht nachweisen.

Sialosen (Fortsetzung)

SJÖGREN-Syndrom

Stimulans: Pilocarpin 1%
(12 Tropfen)

Integrale Funktionskurven (2)

Ampexband 1, Nr. 601

Aufzeichnung pro min / Anzahl der Kanäle 4096 / Faktor 2

Film 43; Blende 4, Bel.zeit 4 sec

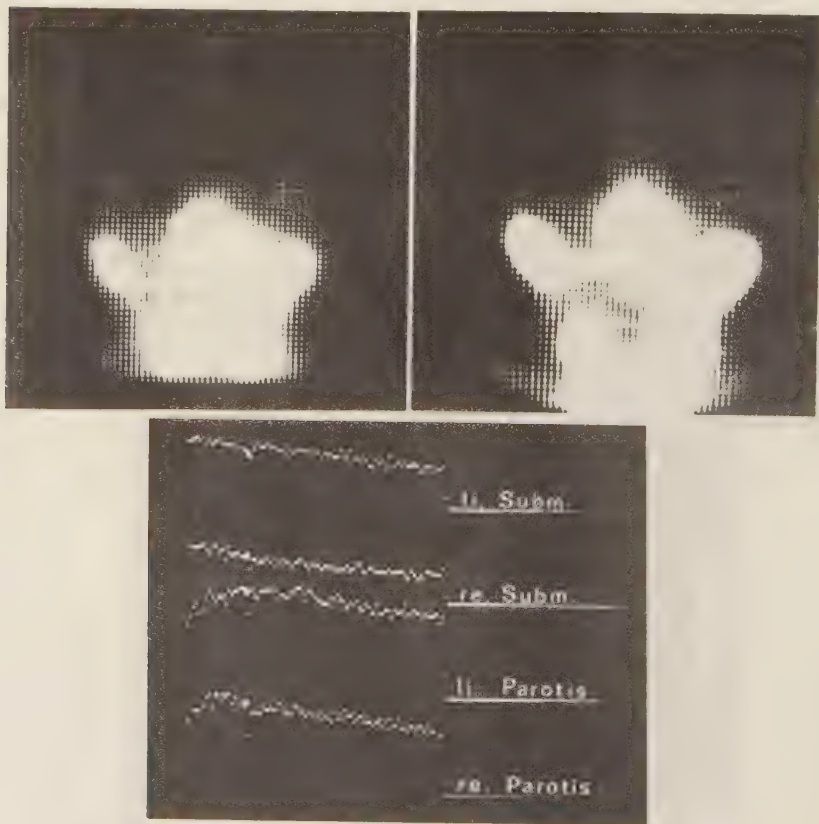


Abb. 13

Im Vergleich zu Doryl als Stimulans (Abb. 12) erscheint die Exkretion nach Pilocarpin in Phase 3 etwas stärker. Diese Untersuchung wurde etwa 1 Woche nach der mit Doryl-Stimulation durchgeführt. Die Patientin verspürte ca. 10 min nach Einnahme von Pilocarpin ein "minimales Feuchtigkeitsgefühl" im Mund.

Sialom ohne Funktionsstörung

Pleomorphes Adenom

Patientin K., Ch., 67 J.

Überweisungs-
diagnose:

derber Parotistumor rechts

Anamnese:

mit 18 Jahren kirschgroßes Knötchen unmittelbar vor dem rechten Ohr bemerkt. Nie Schmerzen gehabt. Seit 1/2 Jahr allmähliche Größenzunahme.

Lokalbefund:

pflaumengroßer, brettharter Tumor vor bzw. unterhalb des rechten Gehörganges. Kein Druckschmerz. Ohr läppchen gering angehoben.

Serienszintigraphie

Einstellung der Szintillationskamera:

Int. 710, Range 140, Window 20, Peak 380, Time 120 sec

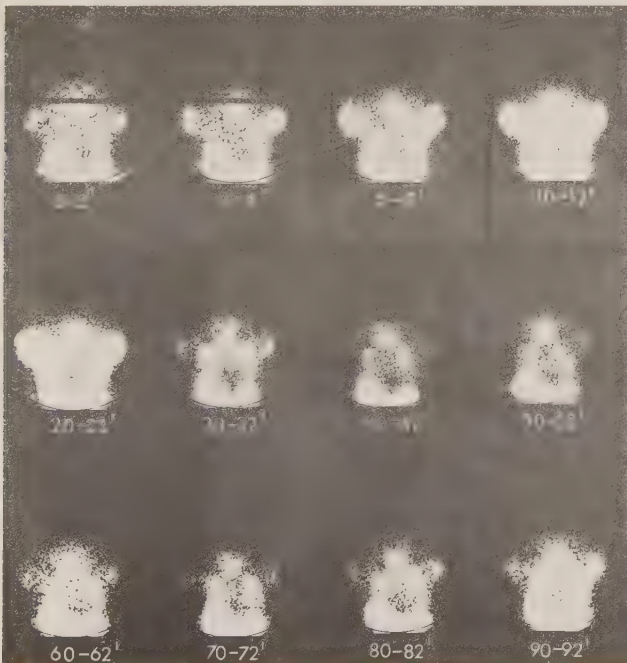


Abb. 14

Die rechte Gl. parotis kommt schwächer zur Darstellung als die linke. Sie erscheint nach lateral verlagert. Unmittelbar medio-caudal von ihr zeigt sich ein rundlicher Bezirk mit geringerer Aktivitätsanreicherung. Nach Reiz erfolgt eine vollständige Entleerung dieser beiden Anteile. Der rechte Schilddrüsenlappen ist vergrößert. Es läßt sich die rechte Gl. submandibularis deshalb nicht beurteilen.

Sialom ohne Funktionsstörung (Fortsetzung)

Pleomorphes Adenom

Integrale Funktionskurven

Ampexband 6, Nr. 298

Aufzeichnung pro min / Anzahl der Kanäle 4096 / Faktor 2
Film 13; Blende 4, Bel.zeit 3 sec

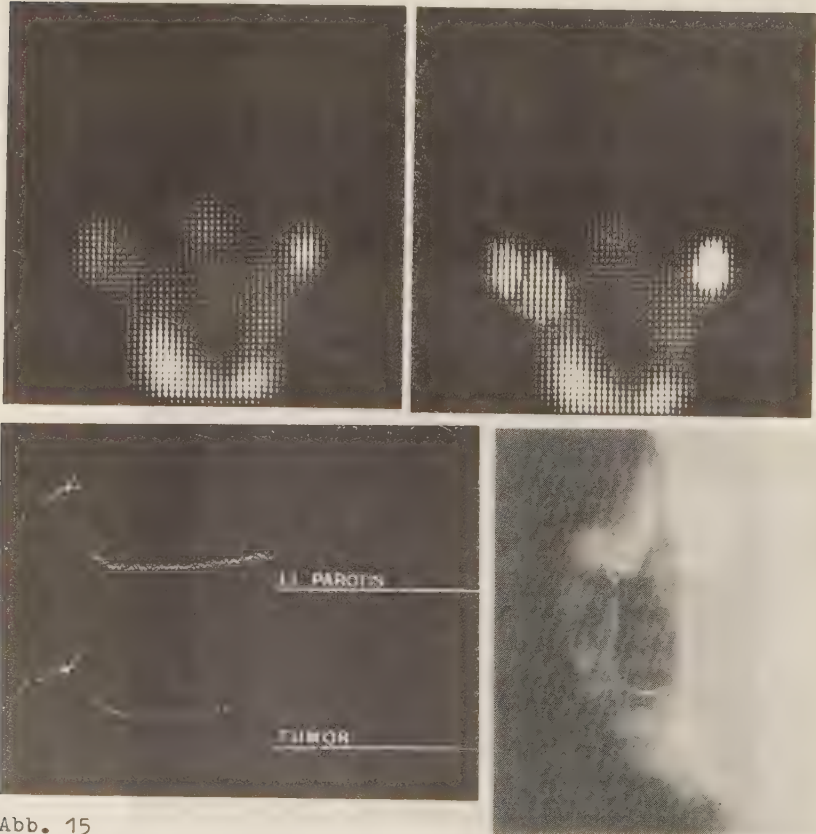


Abb. 15

Der Tumorbezirk medio-caudal der rechten Gl. parotis zeigt eine in allen 3 Phasen typische Drüsenfunktion. Die Sialographie läßt die Verdrängung des gesunden Speicheldrüsengewebes durch den Tumor nach lateral erkennen.

Sialom mit Funktionsstörung

Papilläres Cystadenolymphom (rechte Gl. parotis)

Patientin V., E., 80 J.

Überweisungs-

diagnose: Schwellung aller großen Speicheldrüsen

Anamnese: seit 50 J. "Hervortreten" der Unterkieferdrüsen, links stärker als rechts. Vor 15 J. mehrmals Steine aus der linken Submandibularis entfernt worden. Seit 10 J. Anschwellung auch der Parotiden. Die linke Parotis war vereitert. Starke Trockenheit im Mund. Keine Störung der Tränensekretion.

Lokalbefund: beide Parotiden flach hühnereigroß, von mittelfester Konsistenz; etwas höckerig. Submandibulardrüsen walnußgroß; auf Fingerdruck etwas Speichel.

Serienszintigraphie

Einstellung der Szintillationskamera:

Int. 720, Range 140, Window 20, Peak 300, Time 120 sec

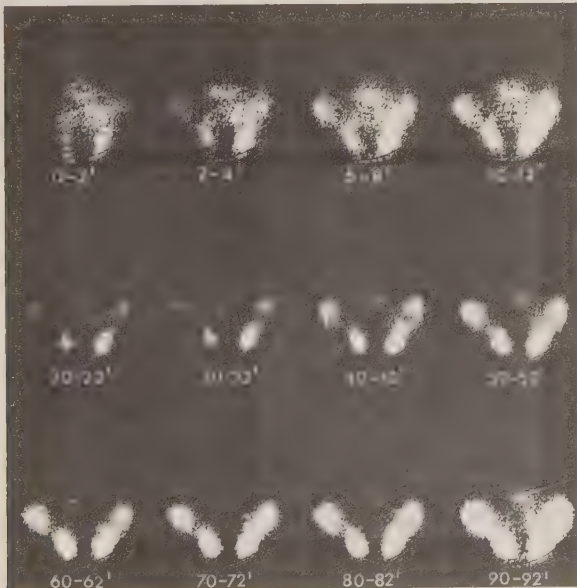


Abb. 16

Das Pertechnetat wird von den rechtsseitigen Drüsen etwas schwächer angereichert, wobei die rechte Submandibularis zu Beginn kleiner als die linke zur Darstellung kommt. Eine Radioaktivitätsverschiebung in den Mundbereich nach Reiz ist nicht zu erkennen, im Gegenteil zeigen alle Drüsen eine Aktivitätszunahme bis zum Ende der Untersuchungszeit.

Sialom mit Funktionsstörung (Fortsetzung)

Papilläres Cystadenolymphom (rechte Gl. parotis)

Integrale Funktionskurven

Ampexband 3, Nr. 587

Aufzeichnung pro min / Anzahl der Kanäle 16384 / Faktor 1/2

Film 40; Blende 4, Bel.zeit 4 sec

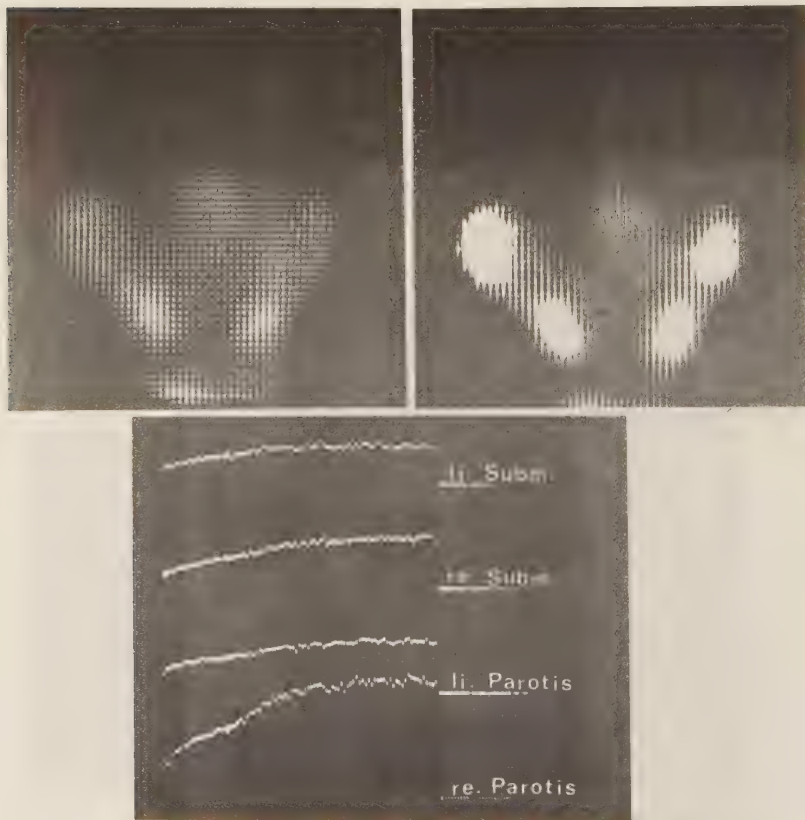


Abb. 17

Nach uncharakteristischem Initialanstieg aller Funktionskurven herabgesetzte Konzentrierung der Testsubstanz in Phase 2 mit Ausnahme der rechten Gl. parotis, die stark anreichert und nach Reiz eine größere Aktivitätszunahme aufweist als die übrigen Speicheldrüsen.

Tumoren außerhalb der Speicheldrüsen

Laterale Halszyste rechts

Patientin M., F., 72 J.

Überweisungs-
diagnose: Tumor am rechten Kieferwinkel. Zugehörigkeit
zur rechten Gl. submandibularis?

Anamnese: vor 4 Wochen plötzliche und schnell wachsende
Anschwellung an der rechten Halsseite. Keine
Schmerzen. Keine Beschwerden beim Kauen.

Lokalbefund: fester Tumor am rechten Kieferwinkel, apfel-
groß. Geringe Verschieblichkeit auf der Unter-
lage. Haut darüber gut verschieblich.

Serienszintigraphie

Einstellung der Szintillationskamera:

Int. 720, Range 140, Window 20, Peak 266, Time 120 sec

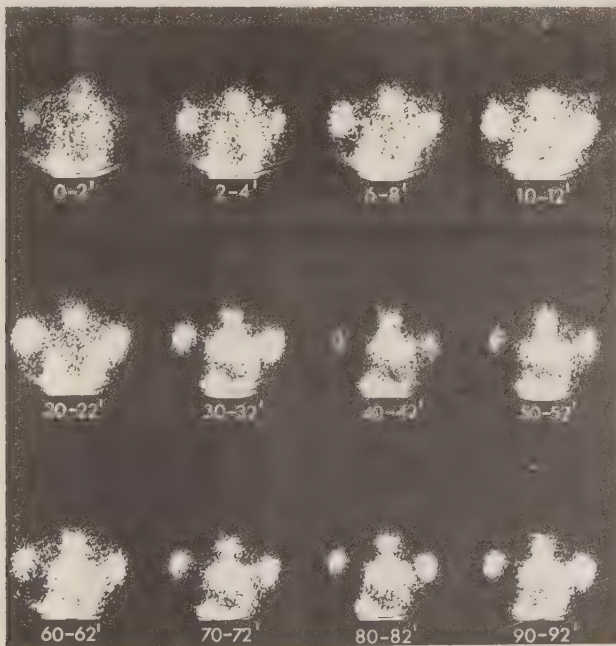


Abb. 18

Die rechte Gl. parotis reichert etwas stärker an als die linke. Zwischen ihr und der rechten Gl. submandibularis fällt während der gesamten Untersuchungszeit ein rundlicher Bezirk auf, der deutlich weniger Radioaktivität enthält als die korrespondierende linke Seite. Der untere Anteil der rechten Parotis erscheint nach lateral, der obere Anteil der rechten Submandibulardrüse nach medial verdrängt.

Tumoren außerhalb der Speicheldrüsen (Fortsetzung)

Laterale Halscyste rechts

Integrale Funktionskurven

Ampexband 5, Nr. 475

Aufzeichnung pro min / Anzahl der Kanäle 16384 / Faktor 2

Film 25 und 26; Blende 4, Bel.zeit 3 sec

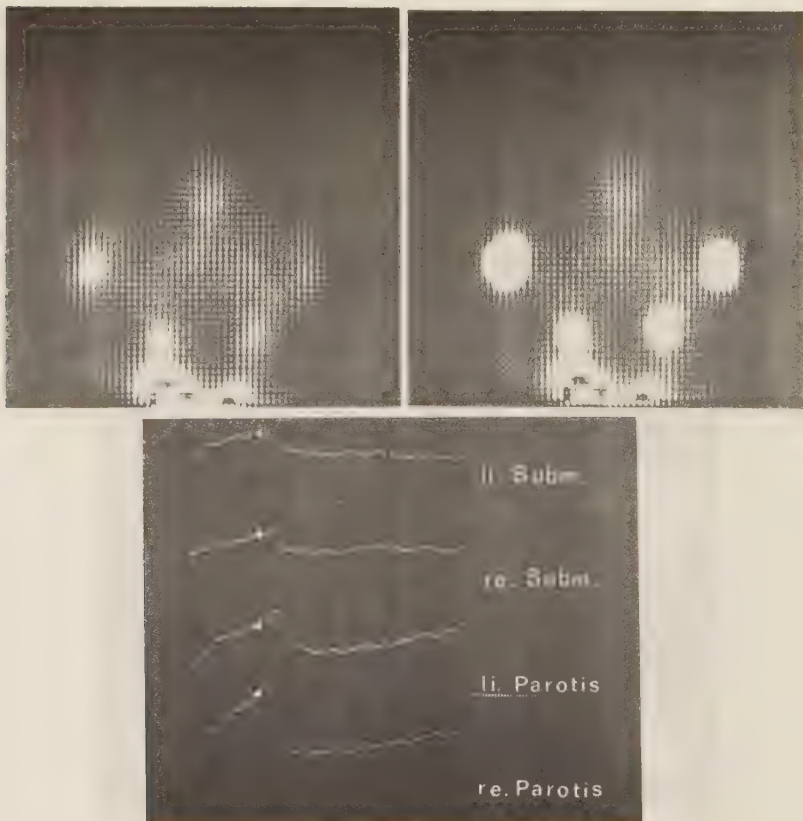


Abb. 19

Die rechte Gl. parotis zeigt eine in allen 3 Phasen unauffällige Funktionskurve. Eine verwertbare Seitendifferenz zur linken Gl. parotis liegt nicht vor. Auch die Kurven der Submandibulardrüsen weisen keine Besonderheiten auf. In den Parotiden kommt es ca. 50 min nach Pertechetat-Inj. zu einem allmählichen Wiederanstieg der Radioaktivität.

Zustand nach Behandlung mit ionisierenden Strahlen

Larynx-Plattenepithelcarcinom

Patient Sch., F., 69 J.

Überweisungs-
diagnose:

Larynx-Carcinom. Zustand nach Tele-Co-60- Be-
strahlungen 1968 mit einer Herddosis von 6020
rad. Schwellung an der linken Halsseite.

Lokalbefund: fast kastaniengroßer Tumor unterhalb des lin-
ken Kieferwinkels, sehr derb, Oberfläche nicht
glatt; auf der Unterlage nicht, Haut darüber
gut verschieblich. Kein Druckschmerz. Palpato-
risch kein Zusammenhang mit der linken Gl. par-
otis oder Gl. submandibularis.

Serienszintigraphie

Einstellung der Szintillationskamera:

Int. 700, Range 140, Window 20, Peak 387, Time 120 sec



Abb. 20

Etwas verzögerte Darstellung der Parotiden, die sich auf Reiz gut entleeren. Von den Submandibulardrüsen kommt die rechte nicht zur Abbildung, die linke ist nur angedeutet erkennbar. Sie zeigt keine Änderung der Radioaktivität bis zum Ende der Untersuchungszeit.

Zustand nach Behandlung mit ionisierenden Strahlen

Larynx-Plattenepithelcarcinom

(Fortsetzung)

Integrale Funktionskurven

Ampexband 2, Nr. 215

Aufzeichnung pro 15 sec / Anzahl der Kanäle 4096 / Faktor 2

Blende 8, Bel.zeit 3 sec

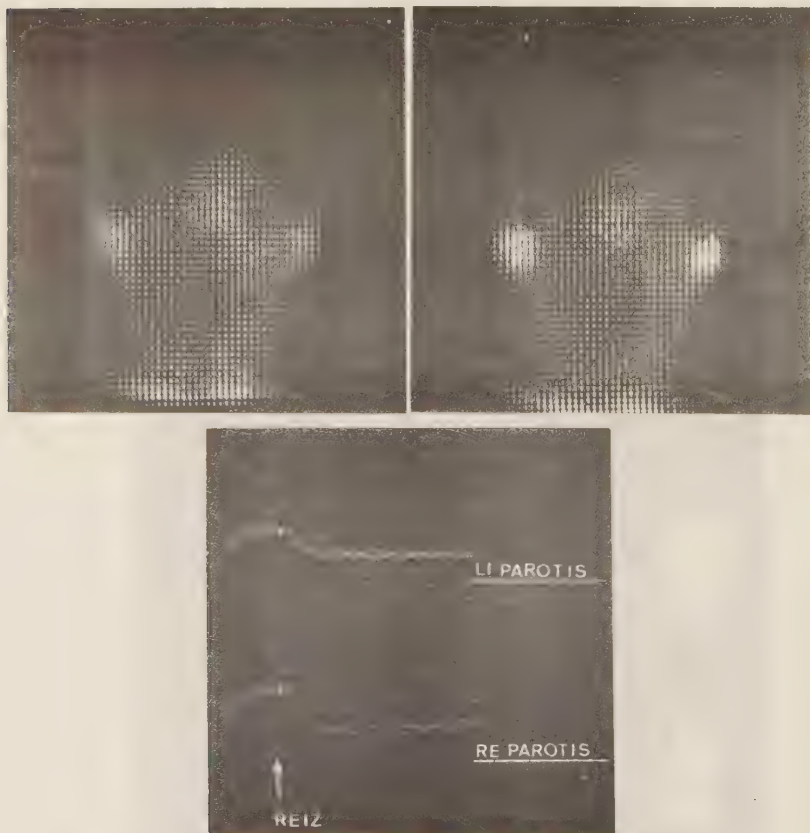


Abb. 21

Die linke Gl. parotis reichert das Pertechnetat etwas geringer an als die rechte. Nach Reiz ist die Ausscheidung nicht so prompt wie auf der rechten Seite. - Im histologischen Präparat (Obduktion) der linken Gl. submandibularis fanden sich Nekrosen mit scholligen Kalkabscheidungen.

- e) Vergleich der sequenzszintigraphischen Ergebnisse mit denen anderer Untersuchungsverfahren

Zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Speicheldrüsen-szintigraphie wurden Sialographie und operative wie histologische Befunde herangezogen.

1. Szintigraphie - Sialographie (Tabelle III)

Die Sialographie als übliches radiologisches Untersuchungsverfahren ist - auch bei verbesserter Technik (BRANDS, 11)-verhältnismäßig aufwendig und läßt sich nicht immer durchführen. Von unserem Kollektiv wurden 12 Patienten szintigraphisch und sialographisch untersucht, wobei in 10 Fällen eine weitgehende Übereinstimmung festzustellen war:

a) Sialadenitis	3 Fälle
b) Konkremente bzw. Konkrementverdacht	2 Fälle
c) Tumorverdacht	2 Fälle
d) kein pathologischer Befund	3 Fälle

2. Szintigraphie - Sialographie - Operation (Histologie)
(Tabelle IV a und IV b)

Eine Kontrolle des szintigraphischen und sialographischen Befundes war durch eine Operation gegeben. Von dem untersuchten Kollektiv wurden 24 Patienten einer operativen Behandlung zugeführt. Bei 22 Patienten lag ein Tumor im Bereich der Speicheldrüsen vor. 2 Patienten hatten eine Sialolithiasis.

Es fanden sich 12 Adenome, 8 wurden sialographiert, davon 6 mit szintigraphisch und sialographisch übereinstimmenden Befunden:

a) Tumorhinweis	2 Fälle
b) kein Tumorhinweis	4 Fälle

Bei einem Patienten wurde der sialographisch gefundene Tumorverdacht szintigraphisch nicht bestätigt. Bei einem anderen Patienten ließ sich die sialographische Untersuchung nicht auswerten und deshalb zum Vergleich nicht heranziehen.

1 papilläres Cystadenolymphom imponierte sialographisch durch enorme Gangerweiterungen. Entsprechend fand sich im Sequenzszintigramm eine ständige Aktivitätsakkumulation.

Tabelle III

- vergleichende Untersuchungsergebnisse -

Patient	Überweisungsdiagnose	Szintigraphie	Sialographie
W., G. ♀ 40 J.	rezidiv. Schwellung li. Subm.	+++	+ K
K., M. ♀ 55 J.	Schwellung re. Parotis	±	+
H., B. ♂ 36 J.	Verd. auf chron. Parotitis bds.	o.B.	o.B.
G., E. ♀ 41 J.	schmerzlh. Schwellung li. Parotis	o.B.	o.B.
B., G. ♀ 50 J.	rezidiv. Schwellung li. Subm.	+ (li.S. u. li. P.)	(+)
P., H. ♂ 44 J.	weiche Schwellung li. Parotis	+ (li.P. u. li. S.)	(+)
P., M. ♀ 50 J.	seit 7 J. Schwellung li. Parotis	++	(-)
P., H. ♂ 58 J.	unklare Schwellung re. Parotis	+++	+
B., W. ♂ 73 J.	rezidiv. Schwellung re. Parotis	+++	+ (K)
P., E. ♂ 62 J.	Verd. Sialolith li. P. od. li. S.	o.B. (li.P.)	o.B. (li.P.)
B., E. ♂ 71 J.	Schwellung li. Parotis	± (Tu)	(Tu).
P., H. ♀ 77 J.	Tumor li. Parotis	o.B. (Tu)	(Tu)
Szintigraphie:	± kein sicher patholog. Befund	Sialographie:	(-) aus techn. Gründen nicht auswertbar
(Funktion)	+ akut-entzündl. Veränderungen		(+) geringe entzündl. Veränderungen
	++ chron.-entzündl. Veränderungen		+ chron.-entzündl. Veränderungen
	+++ erhebli. Abflussstörung bis Stauung		K Konkrement
	++++ fast aufgehobene Drüsenfunktion		(K) Konkrement verdacht
(Verlagerung)	(Tu) Tumorverdacht		(Tu) Tumorverdacht

2 Speicheldrüsenzysten, die sowohl szintigraphisch als auch sialographisch untersucht wurden. Hier ergab sich Übereinstimmung in

Tumorhinweis

1 Fall.

Im anderen Fall bestand nur sialographisch der Verdacht auf einen Tumor.

7 Cysten oder Lymphome außerhalb der Speicheldrüsen. Bei 2 Patienten wurde eine Sialographie durchgeführt. Übereinstimmend zeigte sich szintigraphisch und sialographisch

a) Tumorhinweis

1 Fall

b) kein Tumorhinweis

1 Fall

Bei einem Patienten war auf der Röntgen-Leeraufnahme eine ovaläre Verkalkung erkennbar. Im Sequenzszintigramm wies die benachbarte Speicheldrüse eine etwas geringere Aktivitätsanreicherung auf - ein Vergleich ließ sich nicht anstellen.

2 Patienten mit Speicheldrüsensteinen. Es waren in beiden Fällen auf der Röntgen-Leeraufnahme Konkrementenschatten sichtbar. Die Befunde entsprachen sich insofern, als bei beiden Patienten szintigraphisch eine Abflußbehinderung nachweisbar war.

Tabelle IV a

- vergleichende Untersuchungsergebnisse -

Speicheldrüsentumoren

Patient	Überweisungsdiagnose	Funktion / Verlagerung / vermind. Anreich.	Skintigraphie	Sialographie	Operationsbefund
H., F. ♀ 63 J.	Parotistumor links	o.B. Ø + (unt. Pol)		-	pleom. Adenom pflaumengr.
N., M. ♀ 48 J.	derbe Schwellung li. P.	+ (3. Phase) Ø	Ø	o.B.	pleom. Adenom pflaumengr.
W., R. ♀ 72 J.	Tumor linke Parotis	o.B. Ø	Ø	-	pleom. Adenom kastaniengr.
T., W. ♂ 39 J.	derber Tumor li. Parotis	o.B. Ø	Ø	o.B.	pleom. Adenom walnußgr.
S., H. ♂ 40 J.	Parotistumor rechts	+ (1. Phase) Ø	Ø	o.B.	pleom. Adenom kirschgr.
B., M. ♀ 75 J.	Parotistumor links	+ (2. Phase) Ø	Ø	++	pleom. Adenom haselnußgr.
K., Ch. ♀ 67 J.	Parotistumor rechts	Tumor mit Drüsenfunkt. +	+	+	pleom. Adenom pflaumengr.
B., E. ♀ 61 J.	Schwellung re. Parotis	o.B. Ø	Ø	(-)	pleom. Adenom pflaumengr.
E., A. ♂ 60 J.	Parotistumor links	o.B. Ø	Ø	o.B.	pleom. Adenom walnußgr.
G., E. ♀ 73 J.	Schwellung li. Parotis	+ (2. Phase) (+)	Ø	-	pleom. Adenom pflaumengr.
L., P. ♀ 13 J.	derbe Schwellung re. P.	o.B. Ø	+	(unt. Pol)	tubul. Adenom walnußgr.
F., H. ♂ 50 J.	hühnerogr. Schwellung unterhalb re. Mandibula	o.B. + (gestreckt) Ø	Ø	+	unreifes embryon. Adenom mandarinogr.
V., E. ♀ 80 J.	Anschwellung aller Spdr.	+++ (3. Phase) Ø	vermehrte Anreicherung	+++	WARTIN-Tumor re. P. (PE)
L., F. ♂ 63 J.	Parotistumor rechts	o.B. Ø	(+) medio- caudal	medio- caudal	Retentioncyste kastaniengr.
K., I. ♂ 73 J.	Parotistumor links	(+) (3. Phase) Ø	Ø	+	Parotiscyste walnußgr.

Tabelle IV b

- 4-1 -

- vergleichende Untersuchungsergebnisse -

Tumoren außerhalb der Speicheldrüsen

Patient	Überweisungsdiagnose	Funktion / Verlagerung / vermind. Anreich.	Skintigraphie	Sialographie	Operationsbefund
M., F. ♀ 72 J.	apfelgr. Tumor am re. Kieferwinkel	o.B. +	+	+	lat. Halszyste/ mandarinengr.
B., H. ♀ 24 J.	hühnereigr. Tumor li. Unterkieferwinkel	o.B. (+)	Ø	-	Lymphoepith. Cyste/ entereigr.
Sch., M. ♀ 18 J.	kirschgr. Lymphom (?) im Bereich re. Subm.	(+) re.S. Ø	± re.S.	Rö-Leeraufh. oval, Verkalk.	verkalkte Lymphadenitis/ kirschgr.
K., H. ♂ 61 J.	pflaumengr. Tumor li. Parotisbereich. IK?	± li.S.u.P. Ø	Ø	o.B.	unspezif. Lymphadenitis/ taubeneigr.
Sch., H. ♂ 42 J.	Verdacht auf Parotis-tumor links	o.B. Ø	Ø	-	epitheloidz. Tuberkulose/ 5 DM-stückgr.
W., G. ♂ 61 J.	ca. walnußgr. Tumor im Subm.-bereich li.	o.B. (+)	Ø	-	paraneopl. Reaktion/ walnußgr.
T., Ch. ♀ 59 J.	Schwellung li. Subm.-loge bei Retrothel-Sa.	(+) li.S. (+)	(+)	-	Lymphknoten-Metastase/ haselnußgr.

Steinerkrankungen

O., H. ♂ 65 J.	Sialolithiasis li. Subm.	Abflußstörung	Rö-Leeraufh. FK-schatten bds. erbsgr.	Stein im Ausführungsgang/ erbsgr.
B., K. ♂ 73 J.	Schwellung re. Gl. subm.	passagere Stauung	Rö-Leeraufh. linsengr. Flecksch. gang	Stein im access. Ausführungsgang

Skintigraphie: Tabelle IV a und IV b	+	keine verwertb. Seitendifferenz	Sialographie: Tabelle IV a und IV b	-	nicht durchführb. od. nicht durchgeführt
	(+)	leichte Funktionsbeeinträchtigung		(-)	aus techn. Gründen nicht auswertbar
	+++	erhebliche Funktionsstörung		+	Aussparung oder Verlagerung
	Ø	keine Verlagerung oder vermind. Anreicherung		++	Verdrängung plus Entzündung
	+	fragl. Verlagerung od. vermind. Anreicherung		+++	enorme cystische Gangerweiterung
	(+)	geringe Verlagerung od. vermind. Anreicherung			
	+	deutliche Verlagerung od. vermind. Anreicherung			

IV. DISKUSSION

a) Anatomie und Physiologie der Speicheldrüsen

Zum Verständnis der Speicheldrüsenfunktion und ihrer Problematik sollen die wichtigsten anatomischen, histologischen und physiologischen Gegebenheiten erwähnt werden.

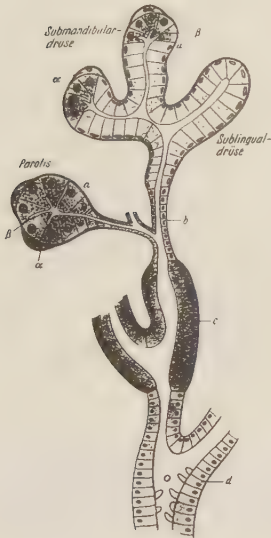
Die Speicheldrüsen sind als Anhangsdrüsen des Kopfdarmes vorwiegend ektodermaler Herkunft. Die retikulären Merkmale des Primitivgewebes bleiben ihnen erhalten, weshalb besonders in pathologischen Fällen Lymphknoten und blutbildende Zentren angetroffen werden (RAUCH, 44). Nach Art der Drüsenendstücke, der Acini, ist die Glandula parotis rein serös, die Submandibulardrüse überwiegend serös und die Glandula sublingualis überwiegend mukös.

Die zahlreichen kleinen schleimhautnahen labialen, incisivalen, buccalen, lingualen, retromolaren, palatinalen und pharyngealen Drüsen gehören dagegen mit wenigen Ausnahmen zu den gemischten Speicheldrüsen. Nach der heutigen Auffassung (BARGMANN, 6) entstehen die mukösen Anteile der gemischten Speicheldrüsen durch "Verschleimung" der Schaltstücke, die die serösen Acinuszellen auf kappenartige Bezirke beschränken können. Erstreckt sich die Verschleimung auch auf das Endstück, entstehen rein muköse Schläuche.

Abbildung 22 veranschaulicht den unterschiedlichen Aufbau der großen Speicheldrüsen.

An den Drüsenendstücken sind Myoepithelien zu erkennen, die sich spärlich auch an den Schaltstücken finden und eine wichtige Rolle beim Speicheltransport spielen. Die Streifenstücke der Parotis und Submandibulardrüse sind von Kapillaren mit geringem Widerstand umgeben, die Kapillaren mit größerem Widerstand liegen zwischen den Acini. Dieses doppelte System wird als funktionelle Anpassung an die unterschiedliche Tätigkeit der einzelnen Drüsenabschnitte aufgefaßt und findet seine Erklärung in den nach SPANNER (49) benannten Anastomosen. Auch das reich ausgebildete Venensystem weist Eigenheiten auf: Sackartige Erweiterungen mit Nebenanschlüs-

sen, die als Reservoir dienen und Drosselvenen zur Stauung kleiner Regionen (SPANNER, 49).



	lateinisch	Beschreibung deutsch	anglo-amerikanisch
a)	Acinus	Hauptstück, Endstück Myoepithelium α Körbzelle β Speicherkapillare	lobulus basket cell intercellular duct
b)	Isthmus	Zwischstück	intercalary duct intralobular
c)	Parotis striata	Streifenstück, Sekretzöhre	interlobular duct redded epithelium
d)	canalis salivarius	Hauptgang 1. und 2. Ordnung	interlobar duct

Abb. 22

Histologischer Aufbau der Speicheldrüsen. Aus RAUCH (44): Die Speicheldrüsen des Menschen. Thieme, Stuttgart 1959.

Die Speicheldrüsen arbeiten beim Menschen fast ununterbrochen. Dieser Ruhespeichel wird von den Acini sezerniert, währenddessen die Tätigkeit der Gangepithelzellen infolge arteriovenöser Shunts auf ein Minimum reduziert scheint (RAUCH, 44). Die Bestandteile des Speichels stammen aus dem Blut, sie müssen bis zum Sekretionskanal die Kapillarwand, das Interstitium, die Basalmembran und die beiden Drüsenzellwände überwinden. Die synthetisierende Arbeit wird als energiefordernder Prozeß von den Drüsenzellen der Acini geleistet.

Wichtig erscheint, daß eine Rückresorption hauptsächlich in der Mundmucosa stattfindet und aufgrund klinischer Beobachtungen auch im Gangsystem möglich ist.

Der Unterschied der Drüse in Ruhe und unter Stimulation wird als Schlüssel zum Verständnis ihrer Funktion bezeichnet. Nach der Sekretionstheorie von RAUCH (44) ist bei Stimulation nicht nur die Sekretionstätigkeit der Acini erhöht, sondern es kommt ein zusätzlicher Filtrationsprozeß besonders in der gefäßreichen Region der Streifenstücke in Gang, wodurch sich der Zellulärtyp des Ruhespeichels zum Plasmatyp ändert. Die Einschaltung des Filtrationsprozesses gilt als ökonomisches Prinzip, wenn eine erhöhte Anforderung an die Sekretionsleistung gestellt wird. Die gesteigerte Sekretionstätigkeit der Acini ist jedoch erschöpfbar. Bei langanhaltenden Stimulationen über 20-40 min nimmt der Eiweißgehalt ab, d.h. der Speichel wird dünnflüssiger. Der Transport des produzierten Speichels wird durch den Sekretionsdruck, bei Stimulation durch den Filtrationsdruck und vor allem durch die Kontraktionen der erwähnten Myoepithelien geleistet, die mit den Kau- und Schluckbewegungen weitgehend synchron verlaufen. Das Gangsystem der Speicheldrüsen besitzt keine Muskulatur, es besteht hauptsächlich aus kollagenen und elastischen Fasern (BARGMANN, 6).

Die Speichelsekretion läßt sich durch zahlreiche Faktoren beeinflussen. Das neuro-vegetative Nervensystem spielt dabei eine entscheidende Rolle. Immer werden von einem peripheren Stimulus mehrere Rezeptoren getroffen, dadurch verschiedene Kerne der Speichelzentren erregt und eine Kette von Nebenreaktionen ausgelöst (RAUCH, 44).

Die sensorischen Reize können rein gustativ sein: süß, sauer, salzig, bitter - häufig werden sie durch Beteiligung der Riechnerven kombiniert wahrgenommen. Von den sauren Stoffen hat die Zitrone den größten stimulierenden Effekt, der dem des Pilocarpins gleicht. Auch algetische Reize im Bereich der Mundhöhle können einen starken Speichelfluß bewirken. Dagegen ist der myomotorische Stimulus umstritten. Untersuchungen von

RAUCH (44) lassen annehmen, daß es sich um einen Exkretionsvorgang handelt.

Optisch, akustisch und vestibulär werden konditionierte Speichelreflexe ausgelöst. So kommt es beim Anblick leckerer Speisen zu unmittelbarem Speichelfluß - andererseits zu Trockenheitsgefühl im Mund bei Detonationen.

Stimulantien, die über das Nervensystem wirken, sind u.a. Cholinergica. Beim Pilocarpin, dem stärksten pharmakologischen Sekretionsauslöser, liegt der Angriffspunkt nach MØLLER (39) in der reagierenden Zelle selbst. RAUCH (44) vermutet außerdem einen Effekt auf die Myoepithelzellen.

Einen hemmenden Einfluß haben Barbiturate, ihre Wirkung ist sehr stark, aber flüchtig.

Trotz gleicher Reizintensität hat man auch bei den gleichen Probanden unterschiedliche Reaktionen beobachtet. Wahrscheinlich sind hierfür sekundäre Faktoren wie psychische Situationen, tages- und jahreszeitliche Schwankungen verantwortlich.

b) Untersuchungsmethoden der Speicheldrüsenfunktion und Deutung der sequenzszintigraphischen Befunde

Prüfungen der Speicheldrüsenfunktion d.h. der sekretorischen und exkretorischen Leistung wurden durch Messungen der Speichelmengen in Ruhe und unter Stimulation vor allem von RAUCH und Mitarb. vorgenommen. Sie haben in umfangreichen Untersuchungen die einzelnen Bestandteile des Speichels quantitativ bestimmt und für die Physiologie und klinische Pathologie wichtige Erkenntnisse gewonnen. Zuverlässige Quantitätsbestimmungen setzen Sondierbarkeit des Ausführungsganges voraus, was für die Glandula submandibularis und sublingualis oft problematisch ist, da sie in 60 % eine gemeinsame Mündungsstelle haben und sich der Whartonsche Gang häufig nicht sondieren läßt. Auch ist das Verfahren relativ aufwendig und die kleinen polystomatischen Speicheldrüsen diesen Quantitätsbestimmungen nicht zugänglich.

Hier brachte die Szintigraphie neue Möglichkeiten. Mittels Scanning gelang die Darstellung der "funktionellen Struktur" (BÖRNER und Mitarb. 8; 10), die bei Aufeinanderfolge mehrerer

Szintigramme eine gewisse Beurteilung des Funktionszustandes erlaubt.

HARDEN et al. (26) versuchten durch Auszählen von Strichmarken im Szintigramm die Speicheldrüsenfunktion semiquantitativ zu bestimmen.

SORSDAHL et al. (48) verabreichten nach Anfertigung von Szintiphotos in frontaler und schräg-lateraler Projektion als Stimulans Zitrone und ermittelten, ob eine ausreichende und symmetrische Entleerung stattfand. Dabei konnten sie mit Hilfe des Pinhole-Kollimators die Füllung des Stenonschen und des Whartonschen Ganges mit Radioaktivität szintigraphisch verfolgen. Die Untersucher machten die interessante Feststellung, daß die Aktivität im Mundbereich weder mit Wasser noch physiol. Kochsalzlösung weggespült werden kann. Sie schließen daraus, daß Technetium entweder in der Mundschleimhaut adsorbiert oder durch die dort befindlichen kleinen Speicheldrüsen konzentriert wird. Während HARDEN et al. (27) die Adsorption in der Mundschleimhaut hervorheben, ist nach JUDIN (32) wahrscheinlich beides der Fall.

Quantitative Messungen in Form von Funktionskurven durch fortlaufende Aktivitätsregistrierung mit Szintillationszählern und angeschlossenen Ratemetern über den Parotiden, vergleichsweise auch über dem Herzen, wurden von LINDENBRATEN und JUDIN (38) als Radiosialographie beschrieben und mit dem Scan-Bild und den radiometrischen Befunden in Beziehung gebracht.

Ähnliche Messungen mit gleichzeitiger Aufzeichnung der Radioaktivität über speicheldrüsenfernem Gewebe führten GELINSKY und Mitarb. (20) durch. Es wurde dabei die blockierende Wirkung des Perchlorats auf die Pertechmetatanreicherung nachgewiesen, die auf einem Verdrängungsmechanismus beruht und in gleicher Weise dem Jodkalium zukommt (JUDIN, 32).

LINDENBRATEN und JUDIN (38) verabreichten 30 min nach i.v. Applikation von Technetium-99m-Pertechmetat als Sekretionsreiz 5 g Zucker per os und beobachteten bei ungefähr einem Drittel ihrer Patienten unmittelbar danach einen weiteren kleinen Aktivitätsanstieg, den sie auf reflektorische Schwankungen in der Blutversorgung dieser Drüsen zurückführen.

Von unseren 73 untersuchten Patienten zeigten 37 einen nach-

träglischen Aktivitätsanstieg, der bis zu 7 min dauern konnte und über den Submandibulardrüsen nur in 10 Fällen zu sehen war. Wahrscheinlich kommt er durch eine individuelle Latenzzeit zustande.

Mit LINDENBRATEN und JUDIN (38) übereinstimmend, fanden sich im Normalfall nahezu parallel verlaufende Kurven über den Parotiden - nach unseren Untersuchungsergebnissen auch über den Submandibulardrüsen - mit den charakteristischen Segmenten für Durchblutung (1), Konzentration der Testsubstanz (2) und Exkretion nach Reiz (3). Ein erneuter Kurvenanstieg im weiteren Verlauf, von LINDENBRATEN und JUDIN (38) Fortsetzung des sekretorischen Segmentes genannt (4), erfolgt allmählich. Wir beobachteten ihn bei 36 Patienten über den Parotiden, in 15 Fällen über den Submandibulardrüsen und sehen ihn als Folge der abklingenden Doryl-Wirkung.

In der Regel beginnen sich die Speicheldrüsen innerhalb von 2-6 min nach Pertechenetat-Injektion deutlich von der Umgebungsaktivität abzuheben, wobei die Submandibulardrüsen den Parotiden nicht zurückstehen und erreichen ihre optimale Darstellung etwa 16-20 min post injectionem. Wegen des konstant nach 22 min gesetzten Reizes ließ sich der Grad der Anreicherung nicht weiter verfolgen.

Entsprechend ihrem Gewichtsverhältnis kommen die Submandibulardrüsen kleiner zur Abbildung als die Parotiden. Ihre Funktionskurven liegen etwas niedriger, manchmal sehr flach - ohne daß wir dies als pathologisch bewerten - oder aber fast so hoch wie die der Parotiden, wie im Normalfall (Abb. 3) demonstriert. In seltenen Fällen gelang es, die Glandulae sublinguales und ihre Funktion nachzuweisen (Abb. 4). Sie erscheinen als gemeinsames Areal frühestens 6-8 min p.i. Ihr relativ seltener Funktionsnachweis ist durch Radioaktivitätsüberlagerungen im Mundbereich bedingt, auf dessen unteren Anteil sie sich projizieren.

Schwierig zu beurteilen sind die palatinalen Speicheldrüsen. Eine stärkere Aktivitätsanreicherung in Projektion auf die oberen seitlichen Mundpartien beginnt meist erst nach 20 min. Auch hier ergeben sich stimulationsbedingte Aktivitätsüberlagerungen, die zum größten Teil durch den vom Stenonschen

Gang ausgeschiedenen Speichel verursacht sein dürften (Abb. 23). Damit stehen wir im Gegensatz zur Auffassung von BÖRNER und Mitarb. (10), die die depotartigen Pertechmetatan-sammlungen den palatinalen Speicheldrüsen zuschreiben.

Die Kurvenableitungen über der Naso-pharynxregion sind unterschiedlich: Einige zeigen nach der Durchblutungsphase einen fast horizontalen Verlauf, in anderen Fällen ist eine geringe Anreicherung sichtbar. Die Stimulation scheint den Kurvenablauf nicht signifikant zu beeinflussen; wenn eine fallende Tendenz der Radioaktivität zu beobachten ist, erfolgt sie schon vor dem Reiz.

Die über dem Mundraum abgeleiteten Kurven steigen in der Regel unmittelbar nach Stimulierung steil an. Sie bleiben dann etwa auf diesem Niveau und können dabei leicht wellenförmig verlaufen, so daß eine schubweise Entleerung möglich ist (Abb.24)- oder sie steigen weiter an.

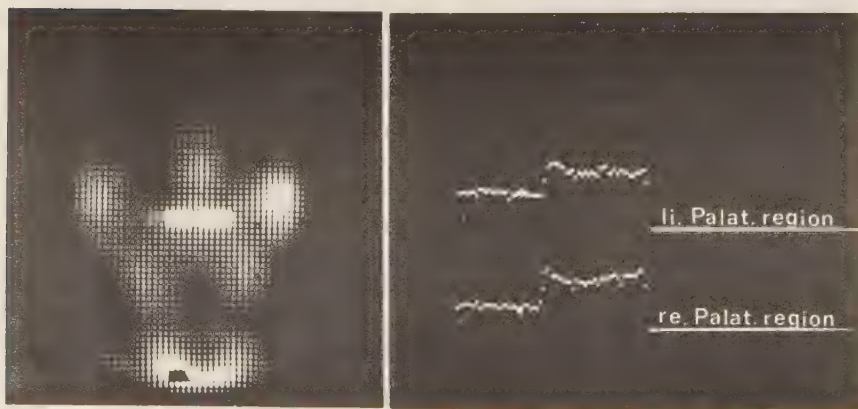


Abb. 23

Kurvenableitungen der rechten und linken Palatinalregion. Steiler Aktivitätsanstieg ca. 4 min nach Stimulation und in diesem Fall nach geringem Absinken plateauartiger Verlauf.

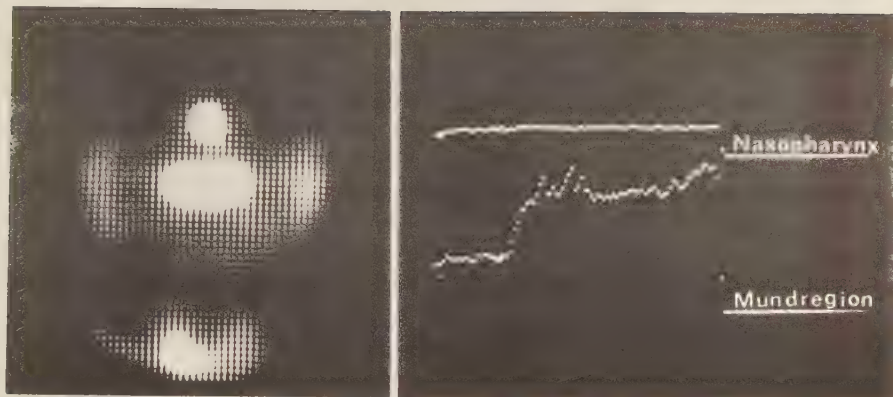


Abb. 24

Kurvenableitungen des Mund- und Naso-pharynxbereiches.
Jäher Aktivitätsanstieg nach Reiz in der Mundhöhle.
Fast unveränderter Aktivitätsgehalt in der Naso-pharynx-
region.

BÖRNER und Mitarb. (8; 9) vermuten die Ursache der unterschiedlich schnellen Akkumulation und Speicherung im histologischen Aufbau der Drüsenendstücke, wonach die mukösen nicht so rasch konzentrieren, die Aktivität aber länger speichern. Das würde unsere verhältnismäßig späte Darstellung der Glandula sublingualis erklären.

GRÜNBERG und BÖRNER (24) geben als Reihenfolge Parotis, Submandibulardrüse, palatinale Speicheldrüsen und erst dann die Gl. sublingualis an, also frühestens 90 min p.i.

Während GROVE und DI CHIRO (23) über eine gelegentliche Darstellung der Gl. sublingualis, der palatinalen, Zungen- und Naso-pharynxdrüsen berichten, lassen sich nach BRANDS und BENZ (12) Aktivitäten über der Gl. sublingualis nicht nachweisen, wohl aber die Gl. apicis linguae und die v. Ebnersche Drüse szintigraphisch erfassen. Wir stimmen mit dieser Fest-

stellung nicht überein. Die schwierige Sondierbarkeit des vorderen Anteils der Gl. sublingualis (Gl. subling. major) spricht nicht gegen einen szintigraphischen Nachweis der gesamten Drüse. Auch wäre durch die 8,3 fach verkleinerte Wiedergabe mit der ANGER-Kamera (KESSLER und Mitarb., 37) eine Abbildung der sehr kleinen Zungendrüsen sicher nicht möglich. Ließen sie sich darstellen, müßten sie sich auf die obere Mundregion projizieren, da die Zungenspitze meist der oberen Zahnreihe und dem Gaumen anliegt.

- c) Gegenüberstellung der sequenzszintigraphischen und sialographischen Verfahren bei Speicheldrüsenerkrankungen

Abweichungen vom Normalen müssen beträchtlich sein, wenn sie mit den bisher üblichen Verfahren der quantitativen und qualitativen Speicheluntersuchungen nachgewiesen werden sollen. Nach RAUCH (44) ist die Speicheldrüsenchemie nur wertvoll zur Unterscheidung der Sialadenitis von der Sialose.

Zur Dokumentation einer akuten Sialadenitis ist die Sialographie nicht geeignet, da erst sekundäre Veränderungen im Gangsystem erkannt werden und die Sialographie bei akuter Entzündung wegen der leichten Verletzbarkeit der Ausführungsgänge kontraindiziert ist. Auch mit der konventionellen Szintigraphie gelingt es nicht gut, akut-entzündliche Veränderungen nachzuweisen, weil für die Radioaktivitätsregistrierung zuviel Zeit benötigt wird. Mit der Sequenzszintigraphie können stärkere Anreicherungen bei vergrößertem Volumen (KESSLER und Mitarb., 37); SCHMIDT und Mitarb., 46) und besonders die von uns beschriebenen Funktionskurven (SCHMIDT, 45) eine akute Entzündung objektivieren. Anhand von Verlaufskontrollen läßt sich auch der Therapieeffekt beurteilen, wie in unserem Falle einer akuten eitrigen Parotitis (Abb. 25-27), die allmähliche Wiederherstellung der Drüsenfunktion aufzeigen. Dabei scheint ein Stadium durchlaufen zu werden, das dem einer chronischen Entzündung ähnelt (Abb. 26).

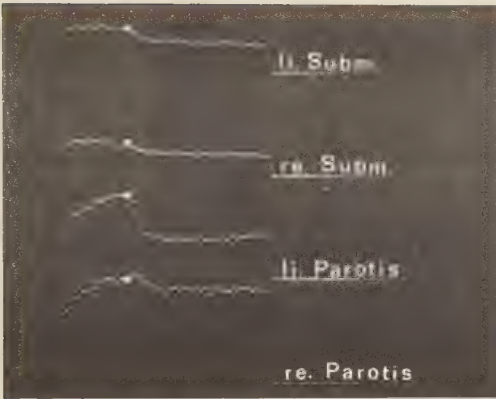


Abb. 25

Patient F., W., 34 J.

Akute eitrige Parotitis rechts mit den typischen Veränderungen in den 3 Kurvenphasen: erhöhter Initialanstieg, starke Akkumulation des Pertechnetats, verzögerte Exkretion nach Reiz.

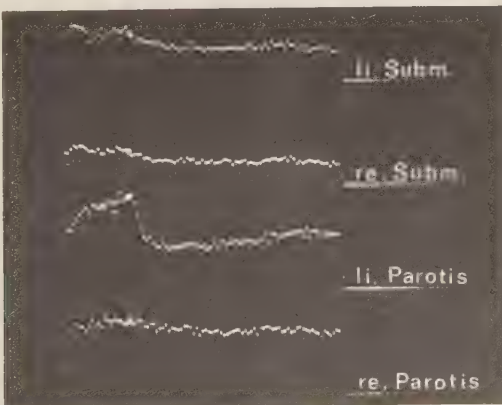


Abb. 26

Kontroll-Untersuchung nach antibiot. Therapie (16 Tage nach der Erstuntersuchung).

Die Kurve der rechten Gl. parotis zeigt eine erhebliche Funktionsstörung. Im Vergleich zur gesunden Seite ist die Akkumulation herabgesetzt, eine sichere Reaktion auf Doryl nicht erkennbar.

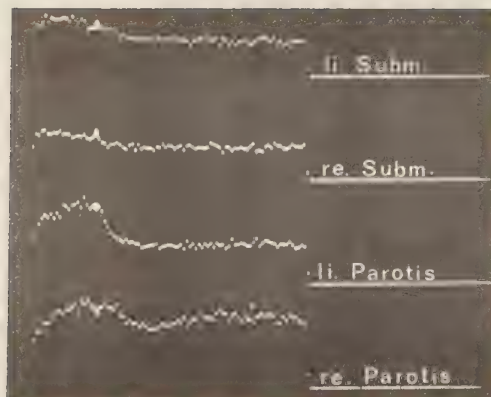


Abb. 27

Kontroll-Untersuchung 17 Wochen nach Krankheitsbeginn. Es ist zu einer Befundbesserung gekommen. Die Radioaktivität wird in der rechten Gl. parotis gut konzentriert, der stimulierende Effekt ist sichtbar.

Chronische Entzündungen sind sialographisch und szintigraphisch sehr gut zu erfassen, zudem wirkt die Sialographie bei schleichenden Infekten oft therapeutisch (LAPOUGE, 1950; PARRET 1954; BERGER 1954; - zitiert nach RAUCH). Das radiosialographische Verfahren (JUDIN und ROMAČEVA, 34; JUDIN, 32) erlaubt eine Einteilung in 3 Stadien mit charakteristischen Veränderungen der einzelnen Kurvensegmente: Im ersten Stadium ist das 2. Segment verändert. Im zweiten Stadium fehlen das 3. und 4. Segment. Im dritten Stadium fehlen das 2., 3. und 4. Segment. Wir sind mit unseren Untersuchungen zu entsprechenden Resultaten gekommen.

Bei Steinerkrankungen, Stenosen und Fisteln ist die Sialographie besonders geeignet, vor allem wenn es sich um nicht schattengebende Konkreme oder Wandläsionen handelt. Sekundäre Parenchymschäden sind im 1:1 Scan durch verminderte Einlagerung der Radioaktivität zu erkennen, die Beeinträchtigung der Drüsenfunktion bzw. der Grad der Abflußstörung sehr gut

aus den integralen Funktionskurven ablesbar.

Sialosen, die Stoffwechselerkrankungen der Speicheldrüsen, haben sialographisch keine einheitliche Symptomatik. Meist sind entzündliche Veränderungen unterschiedlichen Grades vorherrschend, es können aber auch tumorähnliche Bilder angetroffen werden. Das SJÖGREN-Syndrom als häufigste Form der Sialosen ist durch das Sicca-Syndrom, die Keratokonjunktivitis und eine rheumatische Gelenkaffektion gekennzeichnet, die meist gemeinsam vorkommen. Häufig sind auch die Schleimdrüsen des oberen Verdauungs- und Respirationstraktes beteiligt. Histologisch finden sich Acinusatrophien, Proliferationen der Gangepithelzellen und rheumatoide Angiitiden. Die Parotis soll früher erkranken als die übrigen Speicheldrüsen. Nach einer Fallbeschreibung von KESSLER und OTTO (36) wie auch von uns demonstriert (Abb. 11-13) wiesen die Parotiden szintigraphisch noch eine geringe Restfunktion auf, trotz klinisch kompletten Krankheitsbildes. Weitgehend übereinstimmende Berichte über die Unfähigkeit der Speicheldrüsen, die radioaktive Substanz anzureichern, liegen von ABRAMSON und Mitarb. (2), GELINSKY und Mitarb. (21), OESER und Mitarb. (43), GROVE und DI CHIRO (23) vor, während HARDEN et al. (26) in zwei von vier Fällen eine normale Anreicherung feststellten. Hier geben die integralen Funktionskurven genaue Auskunft über das Ausmaß der Speicheldrüseninsuffizienz.

Bei Tumoren sind sialographisch Gangabbrüche, inkomplette Füllungsdefekte und Kontrastmitteldepots malignitätsverdächtig, benigne und semimaligne Speicheldrüsentumoren führen gewöhnlich zu regelmäßiger Impression oder Kompression des Gangsystems. Ausdehnung und Aktivitätsverteilung sind in günstigen Fällen im Colorscan gut zu beurteilen (MÜNDEL und SCHMODE, 42; BÖRNER, 7), vor allem, wenn zusätzlich Atropin verabfolgt wird, wodurch die Akkumulation länger anhält (MÜNDEL, 40; ENFORS et al., 14). Für den szintigraphischen Nachweis wird aber eine Mindesttumorgröße von 1,5 cm Durchmesser gefordert (MÜNDEL, 40). Deshalb ist die ANGER-Kamera zur Darstellung so kleiner Sialome nicht geeignet. Gelingt ein szintigraphischer Nachweis, handelt es sich bei den Geschwülsten in der Regel um Bezirke verminderter Radioaktivitätseinlagerung, ausgenommen

das papilläre Cystadenolymphom (WHARTIN-Tumor), das die radioaktive Substanz verstärkt anzureichern scheint und deshalb als "hot-tumor" bezeichnet wird (GROVE und DI CHIRO, 23; STEBNER und Mitarb., 50; ABRAMSON und Mitarb., 1). Der WHARTIN-Tumor gehört zu den benignen Sialomen, ausgehend von den Epithelzellen des Gangsystems. Häufig sind die Epithelzellen noch sekretorisch aktiv, was das eigentümliche szintigraphische Verhalten erklären könnte (STEBNER und Mitarb., 50). MÜNZEL (40) beschreibt nur in einem von zwei Fällen positiven Kontrast und deutet an, daß dies Folge einer Obstruktion im Gangsystem sein könnte. OESER und Mitarb. (43) berichten von einem Cystadenolymphom mit verminderter Radioaktivitätseinlagerung bei histologisch gesicherten ausgedehnten Gangobstruktionen durch Tumorteile. In unserem Falle eines Cystadenolymphoms ist eine definitive Aussage nicht möglich, weil bei der Patientin eine jahrelange Steinanamnese in mehreren Speicheldrüsen bestand.

Als Folge einer Strahlentherapie im Naso-, Oro- oder Hypopharynx erleiden die im Bestrahlungsfeld befindlichen Speicheldrüsen Schädigungen, die bis zu scholligen Kalkabscheidungen und Nekrosen führen können (eigene Beobachtung). GRÜNBERG und BÖRNER (24) berichten über einen völligen Funktionsverlust der Gaumenspeicheldrüsen und eine verminderte Speicherung nur noch im unteren Parotispol beiderseits nach abgeschlossener Bestrahlung eines Epipharynx Tumors mit 6000 rad Herddosis Tele-Co-60 von 2 seitlichen Feldern. Hier steht wieder zur Diskussion, daß es sich wahrscheinlich nicht um die Gaumenspeicheldrüsen sondern um den jeweils vom Stenonschen Gang ausgeschiedenen Speichel handelt, der bei fehlender Funktion der Parotiden nicht mehr nachgewiesen werden kann. Verminderte Akkumulation als Folge einer Strahlenschädigung stellten GROVE und DI CHIRO (23) fest. OESER und Mitarb. (43) fanden schon nach Applikation von 1000 rad Tele-Co-60 eine deutlich herabgesetzte Aktivitätseinlagerung der im Bestrahlungsfeld gelegenen rechten Parotis und eine Funktionsminderung der linken Parotis durch die ausgetretene Strahlung, berechnet mit 400 r. Die integralen Funktionskurven erlauben den Grad der Strahlenschädigung zu bestimmen. Es finden sich im Extremfall Kurven, wie sie auch beim SJÖGREN-Syndrom erhalten werden.

d) Die Bewertung der sequenzszintigraphischen Untersuchung für die Klinik

Das beschriebene Untersuchungsverfahren erfaßt simultan alle Kopfspeicheldrüsen. Mit Hilfe der Sequenzszintigraphie lassen sich Lage, Größe, Form und Aktivitätsverteilung - durch Anfertigung von Funktionskurven im gleichen Untersuchungsgang ihre sekretorische und exkretorische Leistung beurteilen. Der Vorteil liegt dabei in der exakten Abgrenzbarkeit der Drüsenareale und in der Möglichkeit einen genauen Seitenvergleich anzustellen. Auch die nicht sondierbaren Speicheldrüsen können szintigraphisch erfaßt werden, nur ist ihr Funktionsnachweis durch Aktivitätsüberlagerungen im Mundbereich, besonders nach Stimulation, erschwert.

Erkrankungen der Speicheldrüsen führen häufig zu Funktionsstörungen, die charakteristische Veränderungen der integralen Kurven bedingen. So lassen sich akute Sialadenitiden objektivieren, chronische Entzündungen nachweisen. Weiträumige Verlaufskontrollen erlauben, den Therapieeffekt zu verfolgen. Der Grad einer Abflußbehinderung im Falle einer Sialolithiasis oder Gangstenose ist am Verlauf der Funktionskurve erkennbar. Das ist von Bedeutung, wenn sich eine sialographische Untersuchung nicht durchführen läßt.

Beim SJÖGREN-Syndrom kann trotz ausgeprägter klinischer Symptomatik noch eine geringe sekretorische und exkretorische Leistung vorhanden sein.

Eine ebensogute Information wird für die Auswirkung einer Behandlung mit ionisierenden Strahlen im Hals-Nasen-Ohrenbereich gegeben. Auch hier läßt sich das Ausmaß der Drüsenbeschädigung am Kurvenablauf bestimmen.

In der Tumordiagnostik enttäuschen die Untersuchungsergebnisse. Infolge des Verkleinerungsfaktors kommen kleine Sialome oder paraglanduläre Tumoren mit der ANGER-Kamera nicht zur Darstellung, zudem ist die Drüsenfunktion nach unseren Ergebnissen meist nicht gestört. Deshalb sollte hier auf die konventionelle Szintigraphie als Ergänzung zur Sialographie nicht verzichtet werden.

V. ZUSAMMENFASSUNG

Mit Hilfe der Szintillationskamera und elektronischer Datenverarbeitung wurde die Funktion der Speicheldrüsen unter pharmakologischer Stimulation bei 73 Patienten geprüft. Es handelte sich um Erkrankungen der Speicheldrüsen oder deren unmittelbarer Umgebung. Die Untersuchung erfolgte nach i.v. Applikation von 1,5 mCi Technetium-99m-Per technetat über einen Zeitraum von 92 min, wobei nach 22 min 0,25 mg Carbamoylcholinchlorid (Doryl^R) s.c. injiziert wurden. Die sekretorische und exkretorische Leistung der Speicheldrüsen wurde in Form von Funktionskurven dargestellt und beurteilt.

Bei normaler Speicheldrüsenfunktion ergaben die abgeleiteten Funktionskurven eine rasche initiale Aktivitätsanflutung als Ausdruck für die Durchblutung, eine bis zur 22. min kontinuierliche Akkumulation von Per technetat durch aktive Drüsenzelleistung und einen prompten Aktivitätsabfall nach Stimulation infolge der Speichelsekretion in den Mundraum. Die akute Sialadenitis zeigte eine verstärkte initiale Anflutung, eine ausgeprägte Akkumulation und eine verzögerte Exkretion. Die chronische Entzündung dagegen war gekennzeichnet durch eine herabgesetzte Anreicherung und einen unterschiedlichen Aktivitätsabfall. Bei Sialolithiasis wurde eine Reaktion auf Doryl vermisst, trotz des gesetzten Reizes stieg die Aktivitätskurve an. Das SJÖGREN-Syndrom wies als Ausdruck der Speicheldrüseninsuffizienz eine erheblich verminderte bis aufgehobene Per technetatanreicherung auf, es fehlte der stimulierende Effekt. Ähnliche Veränderungen fanden sich bei Malignomen im Hals-Nasen-Ohrenbereich nach abgeschlossener Behandlung mit ionisierenden Strahlen. Intra- und paraglanduläre Tumoren waren bei ausreichender Größe nachweisbar, die Funktionskurven nur in wenigen Fällen verändert.

Im Vergleich zur Sialographie bieten die Sequenzszintigraphie und vor allem die integralen Funktionskurven der einzelnen Speicheldrüsen den Vorteil der Parenchymdarstellung und der Beurteilbarkeit ihres Funktionszustandes. Die vorgestellte Methode kann daher als wertvolle Ergänzung zur Sialographie in der Speicheldrüsendiagnostik empfohlen werden.

VI. LITERATURVERZEICHNIS

1. ABRAMSON, A.L., LEVY, L.M., GOODMAN, M., ATTIE, J.N.:
Salivary Gland Scinti-Scanning with
Technetium 99m Pertechetate
Laryngoscope (St. Louis) 79, 1105 (1969)
2. ABRAMSON, A.L., GOODMAN, M., KOLODNY, H.:
Sjögren's Syndrome
Additional Diagnostic Tools
Arch. Otolaryng. 88, 91 (1968)
3. ANDROS, G., HARPER, P.V., LATHROP, K.A., Mc CARDLE, R.J.:
Pertechetate-99m Localization in Man
with Applications to Thyroid Scanning
and Study of Thyroid Physiology
J. clin. Endocr. 25, 1067 (1965)
4. ANGER, H.O.: Scintillation Camera with multichannel
Collimators
J. nucl. Med. 5, 515 (1964)
5. ANGER, H.O., VAN DYKE, D.C., YANO, Y., SCHAEER, L.R.:
The Scintillation Camera in Diagnostic
and Research
Reprinted from Nucleonics
Mc Graw-Hill New York 1964
6. BARGMANN, W.: Histologie und mikroskopische Anatomie
des Menschen
Georg Thieme Stuttgart
6. Auflage 1967
7. BÖRNER, W.: Szintigraphische Darstellung der Kopf-
speicheldrüsen
Med. Klin. 66, 1496 (1971)
8. BÖRNER, W., GRÜNBERG, H., MOLL, E.:
Die szintigraphische Darstellung der
Kopfspeicheldrüsen mit Technetium 99m
Med. Welt (Berl.) 2378 (1965)
9. BÖRNER, W., GRÜNBERG, H., MOLL, E.:
Die Speicheldrüsenszintigraphie mit ^{99m}Tc -
Pertechetate
Radioisotope in der Lokalisations-
diagnostik
F.K. Schattauer Stuttgart S. 453, 1967
10. BÖRNER, W., MOLL, E., BAYER, H.:
Die Bedeutung von ^{99m}Tc für die nuklear-
medizinische Lokalisationsdiagnostik
Radioisotope in der Gastroenterologie
F.K. Schattauer Stuttgart S. 305, 1967

11. BRANDS, TH.: Die röntgenologische Untersuchung der Speicheldrüsen unter besonderer Berücksichtigung der gezielten fraktionierten Sialographie
Z. Laryng. Rhinol. 48, 124 (1969)
12. BRANDS, TH., BENZ, H.: Diagnostik der Speicheldrüsenerkrankungen mit dem radioaktiven Isotop Technetium-99
Z. Laryng. Rhinol. 50, 200 (1971)
13. CASSEN, B., CURTIS, L.R., REED, C.W., LIBBY, R.L.: Instrumentation for J 131 Use in medical Studies
Nucleonics 9, 46 (1951)
14. ENFORS, B., LIND, M., SÖDERBERG, B.: Salivary-Gland Scanning with ^{99m}Tc-technetium
Acta oto-laryng. (Stockh.) 67, 650 (1969)
15. FEINE, U., ZUM WINKEL, K.: Nuklearmedizin
Szintigraphische Diagnostik
Georg Thieme Stuttgart 1969
16. FLETCHER, M.M., WILLIAMS, M.W., Mc RAE, W.W., WORKMAN, J.B.: The Salivary Gland Scintigram
J. nucl. Med. 8, 351 (1967)
17. FRIDRICH, R., WEY, W.: Beitrag zur Szintigraphie der Speicheldrüsen
Schweiz. med. Wschr. 98, 335 (1968)
18. GATES, G.A., WORK, W.P.: Radioisotope Scanning of the Salivary Glands. A preliminary Report
Laryngoscope (St. Louis) 77, 861 (1967)
19. GELINSKY, P., FORSCHNER, D.: Speicheldrüsenfunktionsmessung mit ^{99m}Tc-Pertechnetat. (Eine neue Methode zur seitengesetzten Funktionsbeurteilung der Glandula parotis)
in Druck
20. GELINSKY, P., FORSCHNER, D., FEINE, U.: Messungen der Speicheldrüsenfunktion (Glandula parotis) mit ^{99m}Tc-Pertechnetat
Ergebnisse der klinischen Nuklearmedizin
F.K. Schattauer Stuttgart / New York 1971

21. GELINSKY, P., ZUM WINKEL, K., HASPER, M.:
Szintigraphische Dokumentation des
Sjögren-Syndroms
Fortschr. Röntgenstr. 110, 266 (1969)
22. GLASENAPP, G.B., KESSLER, L., SCHMIDT, W., OTTO, H.-J.:
Zur Behandlung der chronisch rekurre-
renden Parotitis mit Röntgenbestrahlung
unter szintigraphischer Kontrolle
Z. Laryng. Rhinol. 49, 520 (1970)
23. GROVE, A.S., DI CHIRO, G.:
Salivary Gland Scanning with Technetium-
99m-Perthechnetate
Amer. J. Roentgenol. 102, 109 (1968)
24. GRÜNBERG, H., BÖRNER, W.:
Die ^{99m}Tc-Perthechnetat-Szintigraphie in
der Diagnostik von Krankheiten der Kopf-
speicheldrüsen
Arch. klin. exp. Ohr.-, Nas.- und Kehlk.
Heilk. 187, 714 (1966)
25. GRÜNBERG, H., BÖRNER, W.:
Multicentric Sialoangiectasis:
Investigated by Scintigraphy
J. Laryng. 82, 871 (1968)
26. HARDEN, R. McG., ALEXANDER, W.D., SHIMMINS, J.,
RUSSELL, R.I.:
Quantitative Uptake Measurements of ^{99m}Tc
in Salivary Glands and Stomach and Con-
centration of ^{99m}Tc, ¹³²I and ⁸²Br in
Gastric Juice and Saliva
in: Fellingner, K., Höfer, R.:
Radioaktive Isotope in Klinik und Forschung
Bd. 8, S.77, 1968
27. HARDEN, R. McG., HILDITCH, T.E., KENNEDY, I., MASON, D.K.,
PAPADOPOULOS, S., ALEXANDER, W.D.:
Uptake and Scanning of the ^{99m}Tc Salivary Glands
in Man using Perthechnetate-^{99m}Tc
Clin. Sci. 32, 49 (1967)
28. HARPER, P.V., ANDROS, G., LATHROP, K.:
Preliminary Observations in the Use of
Six-Hour Tc^{99m} as a Tracer in Biology
and Medicine
Semiannual Report to the Atomic Energy
Commission ACRH-18, 76 (1962)
29. HARPER, P.V., BECK, R., CHARLESTON, D., LATHROP, K.A.:
Optimization of a Scanning Method using Tc^{99m}
Nucleonics 22, 50 (1964)

30. HARPER, P.V., LATHROP, K.A., JIMINEZ, F., FINK, R.,
GOTTSCALK, A.:
Technetium 99m as a Scanning Agent
Radiology 85, 101 (1965)
31. JANSSENS, A.: Exploration scintigraphique des
glandes salivaires
Acta stomat. belg. 67, 25 (1970)
32. JUDIN, L.A.: Novye radioizotopnye metody
issledovaniya sljunnykh želez i
diagnostičeskie vozmožnosti.
Metodičeskoe posobie
Min. Zdravoochraneija SSSR Moskva 1971
33. JUDIN, L.A., KOVALČUK, N.D., TARASOV, N.F.,
ROMAČEVA, I.F.:
Skennirovanie sljunnykh želez
Med. Radiol. (Moskva) 12, 23 (1967)
34. JUDIN, L.A., ROMAČEVA, I.F.:
Radioizotopnye issledovaniya pri
chroničeskom vospalenii sljunnykh želez
Med. Radiol. (Moskva) 14, 57 (1969)
35. KAZEM, I., GELINSKY, P., SCHENCK, P.:
Organ visualization with technetium 99m
preparations
Brit. J. Radiol. 40, 292 (1967)
36. KESSLER, L., OTTO, H.-J.:
Zum diagnostischen Wert der Kamera-
szintigraphie bei Funktionsstörungen
der Kopfspeicheldrüsen
Z. Laryng. Rhinol. 48, 495 (1969)
37. KESSLER, L., SCHMIDT, W., OTTO, H.-J.:
Die Kamera-Szintigraphie der Kopfspeichel-
drüsen mit Technetium 99m-Per technetat
Arch. klin. exp. Ohr.-, Nas.- und Kehlk.
Heilk. 193, 329 (1969)
38. LINDENBRATEN, L.D., JUDIN, L.A.:
Komplexe Untersuchung der Speicheldrüsen
mittels radioaktiven Isotopen und
Röntgenstrahlen
Fortschr. Röntgenstr. 108, 23 (1968)
39. MØLLER, K.O.: Pharmakologie als theoretische Grundlage
einer rationalen Pharmakotherapie
Benno Schwabe Basel / Stuttgart 1958
40. MÜNDEL, M.: Die Diagnostik von Parotistumoren
mittels Sialographie und Szintigraphie -
eine Gegenüberstellung
Z. Laryng. Rhinol. 9, 607 (1970)

41. MÜNZEL, M.: Der Indikationsbereich der Speicheldrüsen-
szintigraphie
Mschr. Ohrenheilk. 104, 247 (1970)
42. MÜNZEL, M., SCHMODE, G.:
Zur Problematik der szintigraphischen
Darstellung von Parotistumoren mit
Technetium 99m
Z. Laryng. Rhinol. 48, 491 (1969)
43. CESER, H., SCHUMACHER, W., ERNST, H., FROST, D.:
Atlas der Szintigraphie
W. De Gruyter Berlin 1970
44. RAUCH, S.: Die Speicheldrüsen des Menschen
Georg Thieme Stuttgart 1959
45. SCHMIDT, L.: Die Untersuchung der Speicheldrüsen-
funktion durch Serienschintigraphie
52. Dtsch. Röntgenkongress 1971
Fortschr. Röntgenstr. Beiheft (1972) 165
46. SCHMIDT, W., OTTO, H.-J., KESSLER, L.:
Zur Darstellung der Parotis und ihrer
Erkrankungen mittels der Keraszinti-
graphie und der Sialographie
Radiobiol. Radiother. (Berl.) 10, 695
47. SETÄLÄ, K., TARKKANEN, J., TARKIÄINEN, E., NYISSÖNEN, C.:
Pilocarpine in salivary gland and thyroid
photoscanning
Brit. J. Radiol. 40, 311 (1967)
48. SORSDAHL, O.A., WILLIAMS, C.M., BRUNO, F.P.:
Scintillation Camera Scanning of the
Salivary Glands
Radiology 92, 1477 (1969)
49. SPANNER, R.: Besonderheiten an der Gefäßwand der großen
Mundspeicheldrüsen, sowie der Bauch-
speicheldrüse
Gegenb. Morph. Jb. (Leipzig) 87, 193 (1942)
50. STEBNER, F.C., EYLER, W.R., Du SAULT, L.A., BLOCK, M.A.,
KELLY, A.P., NICHOLS, R.:
^{99m}Tc Pertechnetate Scanning of the
Salivary Glands
Radiology 90, 583 (1968)

Herrn Prof. zum Winkel gilt mein besonderer Dank für die Überlassung des Themas und für seine Anleitung und Förderung während der Durchführung dieser Arbeit.

Herrn Prof. Schwab danke ich für die freundliche Überweisung der Patienten aus der Hals-Nasen-Ohrenklinik des Klinikum Westend und das entgegengebrachte Interesse an den Untersuchungsergebnissen.

L e b e n s l a u f

- 16.5.1927 als 6. Kind des Pfarrers Werner Curt Schmidt und seiner Ehefrau Käthe, geb. Stolle in Lauter im Erzgebirge geboren.
- 1934-38 Volksschuljahre in Podelwitz bei Leipzig.
- 1938-43 Goetheschule, 1. höhere Mädchenschule in Leipzig.
- 1943-46 Staatl. Oberschule für Jungen in Wurzen/Sachsen. Abitur.
- 1947-49 Ausbildung als med.-techn. Assistentin an der Universitäts-Lehranstalt in Jena. Staatsexamen.
- 1949-51 Tätigkeit als med.-techn. Assistentin an der Medizin. Universitätsklinik im Krankenhaus St. Jakob, Leipzig.
- 1951 Übersiedlung nach Westdeutschland zur Durchführung des Medizin-Studiums und zwischenzeitliche Tätigkeit in einer Allgemeinpraxis in Stuttgart-Zuffenhausen.
- 1953-54 2 Semester Medizin-Studium an der Ruprecht-Karl-Universität in Heidelberg. Abbruch des Studiums wegen finanzieller Schwierigkeiten.
- 1954-57 Erneute Tätigkeit als med.-techn. Assistentin im Tuberkulose-Krankenhaus in Heidelberg-Rohrbach, anschließend an der Klinik für Pferdekrankheiten der Freien Universität Berlin.
- 1957-63 Wiederaufnahme des Medizin-Studiums in Berlin. Staatsexamen.
- 1963-66 Medizinalassistentenzeit im St. Hildegard- und St. Joseph-Krankenhaus, Berlin. Approbation.
- 1966-71 Facharztausbildung für innere Krankheiten im St. Joseph-Krankenhaus und im Städt. Krankenhaus Westend der Freien Universität.
- 1971 Weitere Facharztausbildung in Radiologie am Klinikum Westend der Freien Universität Berlin.

